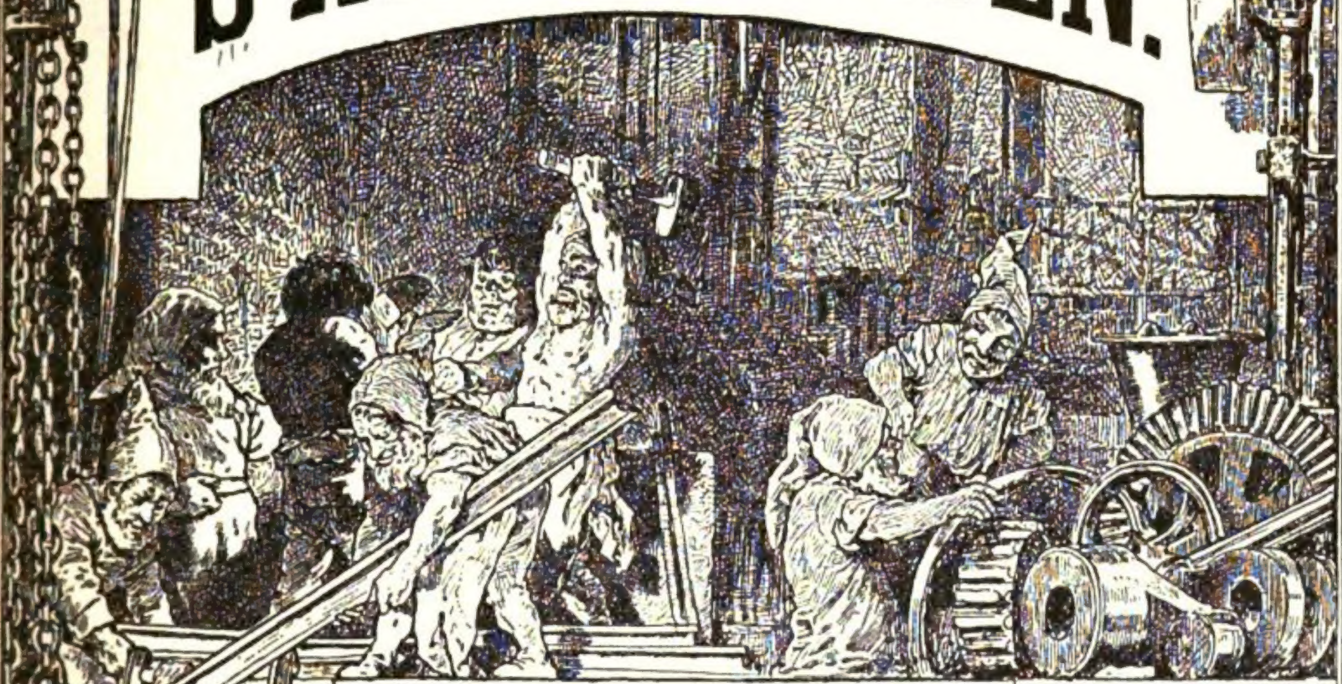
STAHL UND EISEN.



Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr.=Ing. E. Schrödter, und Generalsekretär Dr. W. Beumer,

Geschäftsführer des | Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe

1906. | in Düsseldorf. | Halbjahr. Heft 1—12.

352
873
SQ
.26, pt. 1

Library of

Dei Sub Numine Viget

Princeton University.

Presented by

The Class of 1878

Digitized by Google

STAHL UND EISEN.

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, und Generalsekretär Dr. W. Beumer,

Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

26. Jahrgang 1906.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

1. Halbjahr. Heft 1—12.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis

zum

XXVI. Jahrgang „Stahl und Eisen“.

Erstes Halbjahr 1906, Nr. 1 bis 12.

I. Sachverzeichnis.

(Die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.)

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

Y.

Z.

II. Autorenverzeichnis.

III. Bücherschau.

IV. Patentverzeichnis.

Deutsche Reichspatente.

Klasse 1. Aufbereitung.

Klasse 7. Blech- und Drahterzeugung.

messer mittels zweier Walzen, von denen die eine den Zylinder von innen und die andere von außen bearbeitet. II 101.

162 870. W. Tafel. Führungsvorrichtung für Walzwerke mit hintereinander geschalteten Walzen. III 170.

163 197. Wilhelm Schroer. Vorrichtung zum Ziehen scharfkantigen Profileisens in einem Zuge. V 289.

163 312. Otto Heer. Schrägwalzwerk zur Herstellung nahtloser Röhren aus zylindrischen Blöcken. III 169.

163 844. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman. Platinenkühlvorrichtung. V 290.

164 223. H. Sichelschmidt. Kombiniertes Preß- und Walzwerk. VIII 486.

164 280. Otto Briede. Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke mit feststehendem Walzengestell und hin und her schwingenden, von der Mitte nach beiden Richtungen hin konisch kalibrierten Walzen. IX 557.

164 282. Leo Jolles. Verfahren zur Herstellung von Rohrverbindungen beliebigen Querschnitts zwischen zwei Metallplatten. VII 416.

164 283. Haniel & Lueg. Maschine zum Ausschneiden und Lochen sowie zum Bördeln des Randes und der Lochkanten von Blechwerkstücken. X 627.

164 285. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz. Blechrichtmaschine mit fünf Richtwalzen, die durch Verschiebung der einen oberen Richtwalze auch zum Blechbiegen benutzt werden kann. IX 557.

164 500. Otto Heer. Rohrwalzwerk, bei dem die Rohre mehrmals durch dasselbe Kaliber geführt und vor jedem Stich von neuem erhitzt werden. IX 557.

164 502. Geiberger & Ott und Albert Mittelstädt. Vorrichtung zum Walzen von Blechspiralen. IX 557.

164 607. Ernest Gearing und William Rainforth. Verfahren zur Herstellung von Feuerbüchsen oder Kesselrohren mit steilwandigen Rippen und zylindrischen Tälern aus gewellten Rohren oder Platten. VII 416.

Klasse 10. Brennstoffe usw.

165 559. Dr. C. Otto & Co. Liegender Koksofen. XI 684.

166 719. Gustav Reininger. Verfahren zur Erhöhung der Cyan- und Ammoniakausbeute in Entgasungs- und Vergasungsöfen, namentlich bei der Verwertung von Brennstoffabfällen, im besonderen für sich oder in Vermischung mit Erz oder Gichtstaub in Koksöfen. XI 685.

166 720. Dury & Piette. Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unter diesen im Mauerwerk liegenden, mit Düsen versehenen Gasverteilungsleitungen. XI 684.

Klasse 12. Chemische Apparate und Prozesse.

163 373. Alwin Lüderitz. Verfahren zur Verhütung des Verstopfens der Austrittöffnung von Tauchrohren bei Gaswaschern. I 51.

165 485. Ernst Schmiedt. Gaswaschapparat mit in einem gemeinsamen turmartigen Behälter senkrecht übereinander angeordneten, aus Stäben, Sieben und dgl. bestehenden Waschtrommeln. XI 684.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

161 582. Gerhard Güttler. Blockwärmofen mit Vorstoßeinrichtung. II 100.

162 605. Heinrich Horlohé. Vorrichtung zum Heben und Senken von durch ein Gegengewicht ausgeglichenen Gas- und Windschiebern an Hochöfen und Winderhitzern. III 169.

162 755. Hermann Katterfeld. Gekühlte Windform für metallurgische Öfen mit selbsttätiger Anzeigevorrichtung für während des Betriebes entstehende Leckstellen. III 170.

163 374. Ludwig Stuckenholz. Schwengellagerung für Block- oder Muldeneinsetzvorrichtungen. V 289.

163 375. Wilhelm Wuppermann. Vorrichtung für Wärmöfen zum Einsetzen und Entnehmen von Blöcken mittels eines in der Richtung der Längsachse des Ofens hin und her bewegten Stößels. IV 229.

163 376. Cyanid-Gesellschaft. Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl. II 99.

163 377. Cyanid-Gesellschaft. Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl. II 99.

163 465. Thomas Rouse. Verfahren zum Brikettieren mulmiger Eisenerze durch Einbinden mit einer Wasserglaslösung und nachträgliches Härten. IV 229.

163 519. Elektrostahl-Gesellschaft. Verfahren der Erzielung an Metalloxyden armer Schlacken bei der Flußeisenerzeugung im Herdofen. IV 228.

163 803. Georg Tümmler. Doppelter Gichtverschluß mit zentralem Gasabzugsrohr für Hochöfen mit selbsttätiger Gichtgutförderung. V 289.

164 151. Friedrich C. W. Timm. Verfahren zur Schonung der Innenwandungen von Schachtöfen für Reduktions-, Schmelz-, Sinterungs- und dergleichen Vorgänge, insbesondere bei Anwendung von mit Sauerstoff angereicherter Gebläseluft. IX 558.

164 152. Benjamin Talbot. Verfahren zur Erzeugung von Flußeisen und -Stahl aus Roheisen im Flammofen unter Anwendung einer an Kalk und Eisenoxyden reichen Schlacke. V 289.

164 431. Otto Goldschmidt. Ununterbrochen arbeitender Glühofen. IX 558.

164 616. Otto Thiel. Herdofen mit mehreren in verschiedenen Höhen angeordneten Abstichen. VII 416.

164 758. James Walter Arnold. Vorrichtung zum Einführen von Schrott in Puddelöfen. VI 358.

165 229. Ernst Schmatolla. Verfahren zur Darstellung von Flußeisen aus flüssigem, kohlenstoffreichem Eisen und überhitzten Eisenerzen nebst Zuschlägen im Martinofen. VI 358.

165 230. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman. Wagerechte Blockzange für Einsetzmaschinen. VII 417.

165 492. Walther Mathesius. Verfahren der Entphosphorung von Roheisen. XI 684.

165 495. Hugo Solbisky. Verfahren, eisenhaltige Stoffe, z. B. Kiesabbrände, die Schwefel, Zink, Blei usw. führen, durch Verschmelzen für sich oder in Mischung untereinander für die Verhüttung auf Eisen geeignet zu machen. VI 358.

165 810. Ed. Pohl. Verfahren zur Ueberführung feinkörniger oder bei dem Erhitzen feinkörnig werdender Erze und dergl. in Stückform durch Sinterung im Drehrohrofen unter Zuhilfenahme von Schlacke als Bindemittel. VI 358.

165 939. M. Charles Louis Pérard. Cowper-Winderhitzer. XI 683.

165 985. Gustaf Gröndal. Kanalofen mit in der Decke liegender Gaszuführung zum Brennen von auf Wagen hindurchgefahrenen Ziegeln aus Erz. XI 685.

167 033. Gustav Reininger. Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Cyan- oder Ammoniakverbindungen bei dem Hochofenbetrieb.

Klasse 19. Eisenbahnbau.

165 049. Jens Gabriel Fredrik Lund. Schienenstoßverbindung mit Fußlaschen, die auf den Stoßschwellen aufgelagert sind. IX 560.
165 313. Schienenstoßverbindung mit einer fußlaschenartig die Schienenenden untergreifenden Kopflasche. IX 559.
165 541. Rudolf Schleef. Schienenstoßverbindung unter Verwendung einer Hilfsschiene zwischen den seitlich abgebogenen Enden der Hauptschienen. IX 558.

Klasse 21. Elektrische Apparate.

166 160. David Ranken Shirreff Galbraith und William Steuart. Verfahren und Einrichtung zur Behandlung von pulverförmigen Erzen und dergleichen im elektrischen Ofen. IX 556.
166 319. W. C. Heraeus. Elektrisch beheizte Gefäße (Muffeln, Tiegel und dergleichen) mit auf die Wandungen aufgekittetem Heizwiderstand. X 626.
166 378. Dr. Hermann Mehner. Verfahren zur elektrischen Beheizung von Oefen für chemische und metallurgische Zwecke. X 626.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

159 695. Ernst Schmatolla. Gasregenerativofen. X 627.
162 578. Ernst Völcker. Treppenrost. II 101.
163 530. Carl Reich. Schrägrost. IV 229.
164 398. Gelbrich & Ullmann. Roststab. VII 416.
165 061. Ernst Schneefuß. Korbrost für Gaserzeuger. VI 358.
165 619. Poetter & Co. Trichterförmiger, aus einzelnen kegelig gestalteten Ringen bestehender Rost. IX 560.
165 824. Josef Maly. Gaserzeuger mit einem durch Wasser gekühlten zentralen Hohlroste und Kühlringen im unteren Teil der Schachtwand. IX 560.
165 861. Underfeed Stoker Company Limited. Rost aus kastenförmigen Hohlstäben für Unterbeschickung und künstlichen Zug. XI 683.
166 232. Maschinenbau-Akt.-Ges. Tigler. Gewichtsausgleichsvorrichtung für Gasventile mit umlegbarer Ventilschale. XI 685.
166 233. Société Française de Constructions Mécaniques. Gaserzeugungsverfahren. XI 683.
166 725. Dr. Oskar Zahn. Anlage zum Vorwärmen des Heizgases und der Verbrennungsluft von Gasheizungen. XI 684.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

162 534. Friedrich Nebe. Verfahren zum Gießen hohler Metallblöcke und dergl. I 50.
163 269. Firma W. Eitner. Modellpulver. II 101.
163 389. G. M. Pfaff. Verfahren zur Herstellung einer Isolierschicht auf Metallkernen und -Formen. III 170.
163 390. Aktien-Gesellschaft Lauchhammer. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formen und Kernen für den Guß von Hohlkörpern, z. B. Töpfen zylindrischer oder bauchiger Gestalt. XI 558.
163 391. Paul Esch. Gießplatte zum Aufstellen von Blockformen. II 99.
163 832. Firma W. Eitner. Modellpulver. II 101.
164 521. Lucas P. Hasenkamp und Dietr. Liesen. Zahnräderformmaschine mit beim Drehen des Modellarms durch ein Getriebe in Bewegung gesetztem Zeigerwerk. IV 559.
164 522. Paul Esch. Mehrteilige und hinsichtlich ihres Querschnitts verstellbare Blockform. VIII 486.
165 411. Kemper & Damhorst und Ernst Utke. Modellpulver. IX 558.
165 448. John Evan Jordan. Form zur Herstellung von Muffenrohren und dergl. durch Zentrifugalguß. IX 559.
165 505. Eisengießerei-Aktiengesellschaft, vorm. Keyling & Thomas. Sieb für Formmaschinen. XI 685.
165 578. Kemper & Damhorst und Ernst Utke. Verfahren zum Auftragen von vornehmlich aus Gas oder Dampf entwickelnden Stoffen, wie Kalziumkarbid, Aetzkalk oder dergl., bestehendem Modellpulver auf Modelle. VII 417.
165 828. Franz Hatlanek. Verfahren und Vorrichtung zur Erzielung eines dichten Gusses mittels eines den Metallstrom auffangenden, zwischen Gießpfanne und Formboden eingeschalteten Trichters. VII 417.
165 829. Paul Esch. Verfahren und Blockform zur Herstellung von Gußblöcken. VII 417.
165 830. Ludwig August Wilczek. Verfahren zur paarweisen Herstellung von bauchigen Hohlbehältern. XI 686.
165 831. David Mein Nesbit und Ashwell & Nesbit. Verfahren zum Gießen von schwachwandigen Gußstücken, z. B. Heizkörpern. XI 684.
165 953. Königlich Württembergisches Hüttenwerk in Wasseralfingen. Hydraulische Formmaschine mit drehbarem mehrere Formen nacheinander unter das Preßhaupt führendem Tisch. IX 560.
165 955. Otto Gaiser. Armkreuzmodell zur Herstellung von Gußformen für Riemenscheiben oder Zahnräder. X 626.
166 049. Philipp Cuber. Stopfer für Gießpfannen. XI 685.
166 488. The Morgan Crucible Company. Vorrichtung zum Kippen von Schmelzöfen, Gießpfannen oder dergl. mittels Ketten- oder Seilzüge. IX 556.
166 611. Friedrich Siewert. Gasumschaltventil, bei dem der Ventilverschluß durch steigende oder fallende Wassersäulen geregelt wird.

Klasse 40. Hüttenwesen.

163 669. Société Anonyme de Métallurgie Electro-Thermique. Kühlrohr für das Mauerwerk metallurgischer Oefen. IV 229.
163 670. Société Anonyme de Métallurgie Electro-Thermique. Doppelwandige Gewölbeanordnung für metallurgische Oefen. V 288.
164 330. Le Roy Wright Stevens und Bernhard Timmermann. Verfahren zum Vorwärmen der Beschickung eines mit abwärts gerichtetem Zuge arbeitenden Schachtofens unter Ausnutzung der Abhitze eines an den Schachtofen angeschlossenen Schmelzofens. X 627.

Klasse 48. Chemische Metallbearbeitung.

163 415. Karl Kugel. Vorrichtung zum Ausglühen von Metallgegenständen in einer Atmosphäre von nicht oxydierenden Gasen. IV 229.
163 544. Hugo Krieger. Vorrichtung zum Entfernen des überflüssigen Zinkes aus Röhren. IV 229.
165 977. Firma L. Gührs Wwe. Verfahren zur Herstellung eines schmelzflüssigen, aluminiumhaltigen Zinkbades zur Erzeugung hochglänzender Zinküberzüge. IX 559.

Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

162 900. Edwin William Lewis und John Simon Unger. Verfahren zur Herstellung von einseitig gehärteten Panzerplatten. III 170.
163 226. A. Koch. Windform für Schmiedefeuer. VI 357.
163 261. Bruno Wesselmann. Durch Hand, Druckluft, Dampf oder dergl. betriebene Schere mit gleichbleibendem Messerwinkel, deren Obermesser mittels eines Gelenkvierecks niedergeschwungen wird. III 169.

163 546. R. Reinert. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von nahtlosen, rohrförmigen metallenen Hohlkörpern. VI 357.
163 991. A. Schwarze. Sägemaschine oder dergleichen mit nachgiebigem Vorschub des Sägeschlittens und Selbstauslösung des Sägeantriebes. V 290.
163 994. Schulze & Naumann. Maschine zum Zerteilen von Profileisen. IX 558.
164 181. A. Schwarze. Richtmaschine mit außen an den Ständern angeordneten, einstellbaren, oberen Richtrollenlagern. IX 557.
164 585. Carl Kottsieper. Verfahren zur Herstellung von Ambossen aus einem Stück. X 627.
164 646. Th. Calow & Co. Richtmaschine für Stangen. VI 358.
164 835. Haniel & Lueg. Zweischneidige hydraulische Presse oder Schere. VII 417.
165 112. Alfred Wallenstein. Riemen-Fallwerk, bei welchem der Antrieb des Hammerbärs von einem Tritthebel aus eingeleitet wird. XI 683.
166 110. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk. Führung mit verstellbarem Anschlag für Sägen, Scheren und dergleichen. X 626.
166 405. Franz Melaun. Verfahren zum Zusammenschweißen von Eisenbahnschienen. XI 683.

Britische Patente.

10 902/1904. Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft. Verfahren, Flußeisen zu desoxydieren. VII 418.
15 220/1904. Robert Abbott. Verfahren zum Härten und Zähemachen von Chrom-, Nickel-, Stahl-, insbesondere von Panzerplatten. VII 418.
19 464/1904. Carl Reinke. Verfahren zum Einbinden von Stauberzen. VII 418.
20 468/1904. John Watt Duncan. Bessemerverfahren. VII 418.
20 842/1904. Walter George Crosthwaite. Herstellung von Roststäben. VII 418.
22 213/1904. James Gayley. Behandlung von brennbaren Gasen. VII 418.

Französische Patente.

Nr.
349 219, nebst 1. Zusatz Nr. 4433. Société F. Grimault. Le Soufaché et Felix. Verfahren, Gebläseluft zu entwässern. VII 418.

Oesterreichische Patente.

Kl. Nr.
18b. 20 116. Compagnie du réacteur métallurgique. Verfahren zur Umwandlung von Roheisen oder Roheisen- und Eisenabfällen in schmiedbares Eisen. VII 418.
18b. 20 412 und 20 413. Carlo Lamargese. Verfahren zum Härten von Eisen und Stahl nebst Herstellung eines Zementiermittels. VII 418.
18a. 21 846. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft. Verfahren zur Brikettierung von Eisenerzen. VII 418.

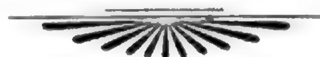
Patente der Vereinigten Staaten.

Nr.
759 557. Charles Scholz. Rollgang für Walzwerke. VII 419.
767 730. Ch. W. Bray. Beschickungsvorrichtung für Walzwerke. I 51.
770 950. W. H. Baley. Abfederung für Vor- und Fertigwalzen. I 51.
771 220. J. W. Arnold. Transport- und Wiegevorrichtung für Walzgut. I 51.
772 723. A. Latto und J. C. Callan. Sicherheitsvorrichtung an Hochöfen. V 290.
772 846. S. Stewart Brighton und H. Hughes. Doppelter Gichtverschluß für Hochöfen. V 290.
773 257. S. V. Huber. Walzentisch. V 291.
773 561. J. R. George. Zerschneidevorrichtung für Blöcke. V 291.
774 795. R. C. Stiefel. Rohrwalzwerk. V 291.
774 851. A. G. Mc. Kee. Gichtgasreiniger für Hochöfen. V 291.
775 153. R. H. Stevens. Kippvorrichtung für Gieß- und Schlackenwagen. VII 419.
775 170. J. H. Gravlle. Verfahren, Gußstücke auszubessern. V 291.
778 918. A. Taylor. Blockwendevorrichtung. XI 686.
779 953. A. E. Manchester. Verschluß der Abstichöffnung von Schmelzöfen. VII 419.
781 688. J. R. Speer und W. H. Baltzell. Blockstripper. XI 686.
781 816. De Esteve-Llatas. Verfahren zur Herstellung von Panzerplatten. XI 686.
782 697. J. Reuleaux. Anwärmofen mit ununterbrochenem Betriebe. VII 419.

V. Industrielle Rundschau.

Aachener Hütten-Actien-Verein zu Rothe Erde bei Aachen. VII 437.
Aktien-Gesellschaft Buderussche Eisenwerke zu Wetzlar. VII 437.
Actien-Gesellschaft Eisenwerk Kraft in Kratzwieck bei Stettin. VIII 507.
Actiengesellschaft für Federstahl-Industrie vorm. A. Hirsch & Co., Cassel. IX 573.
Aktien-Gesellschaft Neußer Eisenwerk vorm. Rudolf Daelen zu Heerdt bei Neuß. XI 702.
Aktien-Gesellschaft Schalker Gruben- und Hüttenverein zu Gelsenkirchen. VII 438.
Altos Hornos de Viscaya in Bilbao. XI 702.
Benrather Maschinenfabrik, A.-G. zu Benrath. XI 702
Bergwerksgesellschaft Dahlbusch zu Dahlbusch-Rotthausen. VIII 507.
Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft zu Berlin. XI 702.
Bethlehem Steel Corporation. XI 702.
Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co. in Bielefeld. III 181.
Blechwalzwerk Schulz-Knaudt, Akt.-Gesellschaft zu Essen. VII 438.
Böhmische Montan-Gesellschaft in Wien. IX 573.
Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau zu Breslau. VIII 507.
Concordiahütte vorm. Gebr. Lossen, A.-G. in Bendorf a. Rhein. X 638.
Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co., A.-G. zu Dillingen a. d. Saar. VI 373.
Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, A.-G. in Zabrze. VII 438.
Dürener Metallwerke, Akt.-Ges., in Düren (Rheinl.). VIII 507.
Düsseldorfer Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg. IX 573.
Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen. X 638.
Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf-Oberbilk. IX 573.
Eisenhütte Silesia, Akt.-Ges., Paruschowitz O.-S. VIII 507.

VI. Tafelverzeichnis.



Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereins-mitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 1. | 1. Januar 1906. | 26. Jahrgang.

Zum 26. Jahrgang von „Stahl und Eisen“!

Beim Eintritt in das zweite Vierteljahrhundert des Bestehens von „Stahl und Eisen“ glauben wir daran erinnern zu sollen, daß die bei der Begründung der Zeitschrift ihr gestellte Aufgabe war:

> „alle wichtigen technischen und wirtschaftlich-technischen Fragen auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlindustrie eingehend zu erörtern, die Interessen des deutschen Eisenhüttengewerbes kräftigst zu vertreten, dabei aber nicht nur den Bedürfnissen der Erzeuger, sondern auch denjenigen der Verbraucher Rechnung zu tragen und den Meinungsaustausch Beider zu vermitteln“.

Wie wir in den ersten zwei Jahrzehnten des Bestehens unserer Zeitschrift diesem Programm gerecht zu werden versucht haben, ist in der ersten Nummer des mit dem neuanhebenden Jahrhundert begonnenen 20. Jahrgangs niedergelegt worden. Wir sind seither bestrebt gewesen, in dem Sinne unserer damaligen Ausführungen weiterzuarbeiten.

Der äußere Erfolg unserer Arbeit, den wir darin erblicken dürfen, daß die Auflage sich seit dem ersten Erscheinen bis heute verzehnfacht hat, wird uns ein Ansporn sein, auch weiterhin unsere besten Kräfte einzusetzen, um in unserer Zeitschrift mit der kraftvollen Entwicklung der deutschen Eisenindustrie gleichen Schritt zu halten. Wir werden nach wie vor dankbar sein für alle Anregungen aus unserem Leserkreis, die zur Vervollkommnung von „Stahl und Eisen“ bestimmt sind, wir bitten aber auch unsere zahlreichen Freunde, die uns durch ihre Mitarbeit bisher wirksam stützten, diese auch in Zukunft uns in ausgiebigem Maße zuteil werden zu lassen. Insbesondere wenden wir, nachdem die Zeitschrift das technische Organ auch des Vereins deutscher Eisengießereien geworden ist, uns mit derselben Bitte an die Gießerei-Fachkreise, damit wir dem Teil unserer Aufgabe, das Gießereiwesen zu fördern, ebenfalls gerecht zu werden vermögen. Nicht minder hoffen wir, daß unsere technische Jugend das Rößlein besteigen und zu munterem Strauß in das literarische Turnier eintreten wird.

Die Redaktion:

Dr.-Ing. E. Schrödter. Dr. W. Beumer.

Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel.*

Von Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding-Berlin.

Meine Herren! Solange der Hochofenbetrieb besteht, hat man sowohl Stückerze wie feinkörnige Erze verhüttet. In der Zeit, wo die Hochöfen nur eine geringe Höhe hatten, und eine verhältnismäßig niedrige Windpressung angewendet wurde, dabei die Gicht unbedeckt war und die Gichtgase keine andere Verwendung fanden, als zur Winderhitzung und Dampferzeugung, machte die Verhüttung eines gewissen Anteils feinkörniger Erze keine besondere Schwierigkeit. In einzelnen Eisenhüttengegenden, wie z. B. Oberschlesien, verhüttete man sogar beinahe ausschließlich die dort vorkommenden mulmigen Brauneisenerze, welche nach dem Trocknen und dem Austreiben des Hydratwassers vollkommen pulverförmig werden. Man begnügte sich, die Beschickung mit stückförmigem Kalkstein und stückförmigen Brennstoffen aufzulockern.

Mit der Zunahme der Höhe der Hochöfen, der Stärke des Druckes im Gebläsewind und der Benutzung der Gichtgase zu Motoren wurden die Schwierigkeiten der Verhüttung feinkörniger Erze indessen immer größer.

Solange es Stückerze genug gab, ließ man die feinkörnigen Erze so viel wie möglich aus dem Betriebe. Die Sachlage hat sich indessen in der Neuzeit erheblich verändert. Bei dem beschleunigten Bergbau, auch auf Stückerze, fallen eine Menge pulverförmiger Teile besonders infolge der stärkeren Zertrümmerung durch Dynamit, das an Stelle des Schwarzpulvers verwendet wird. Die Länge der Transportwege vergrößert ferner den Abrieb der Eisenerze, und ein weiter Seetransport wirkt in dieser Beziehung nicht anders als die Beförderung auf der Eisenbahn. Endlich sind die eisenreichen Erze immer seltener geworden, und man ist gezwungen gewesen, zu Aufbereitungsverfahren, namentlich mit dem Magneten, zu schreiten, welche selbstverständlich eine so weitgehende Zerkleinerung der Erze verlangen, daß die magnetischen von den unmagnetischen Teilen getrennt werden können. Freilich gibt es noch eine andere Art der Verwertung feinkörniger Erze als den Hochofen, durch Benutzung im Martinofen, wo der Einsatz feinkörniger Erze keine besonderen Schwierigkeiten bereitet, namentlich wenn man die Erze in Patronen verpackt. Indessen die Menge der so im Flammofen verwendbaren Feinerze ist doch viel zu gering, als daß sie ausreichen könnte, den Hochofenbetrieb von deren Anwendung zu befreien.

Bei einem regelrechten Gange eines Hochofens kann man feinkörnige Erze neben grobkörnigen in ziemlichen Mengen verarbeiten. Jedoch geht erfahrungsmäßig das Quantum selten über 11 % der Beschickung hinaus, und selbst dann stellen sich mancherlei Schwierigkeiten im Betriebe heraus, erstens durch das Vorrollen derartiger feiner Erze, die eine frühzeitige Verschlackung vor der Reduktion hervorrufen; ferner durch das Zusammenbacken der stückförmigen Erze durch die schmelzenden Feinerze und damit im Zusammenhang ein Hängenbleiben und Kippen der Gichten; endlich das Ausblasen feinkörniger Erze mit den Gasen aus der Gicht.

Die Menge des so in den Gichtgasen entstehenden Gichtstaubes ist um so größer, je höher die Pressung des Windes im Ofen ist, und infolge der Erhöhung dieser Pressung ist bei neueren Hochöfen der Auswurf an Gichtstaub oft sehr erhebli h. Zudem muß man die Gichtgase, um sie überhaupt verwerten zu können, von dem größten Teil des Gichtstaubes, und um sie für Motoren verwenden zu können, fast vollständig von Gichtstaub reinigen.

Es ist erklärlich, daß man sich unter solchen Umständen bemüht, die feinkörnigen Erze, die eben nicht zu vermeiden sind, und die man in großer Menge mit den Stückerzen, am liebsten oft sogar für sich allein, verwenden möchte, in Stückform überzuführen. Ueber die zahlreichen Versuche, dieses Ziel zu erreichen, besteht bereits eine größere Literatur. Beim Erscheinen des zweiten Bandes der zweiten Auflage meiner Eisenhüttenkunde habe ich diese Frage unter dem 4. Abschnitt des 2. Buches (Vereinigung kleiner Eisenerzstücke) behandelt und bin auf denselben Punkt noch einmal in den Schlußfolgerungen über die Vorbereitung der Eisenerze zurückgekommen.* Aber auch nach dem Erscheinen dieses Bandes meines Werkes sind noch eine große Menge von Schriften veröffentlicht worden, unter denen ich ganz besonders einen Vortrag hervorheben möchte, der auf dem Allgemeinen Bergmannstag in Wien 1903 von Dr. Alois Weiskopf erstattet ist. Weiskopf hat eine Art der Einteilung der Versuche, Eisen-

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 3. Dezember 1905 zu Düsseldorf.

* Seite 346 und 519.

Die Ziegelung der Eisenerze.

I. Ziegelung ohne Bindemittel.

1. Anmachung (Streichen) mit Wasser:	Cornelia-Grube für tonhaltige Erze, Langloan für Kiesabbrände.			
2. Pressung, ohne Erhitzung zum Sintern oder Schmelzen:	D. R. P.	138 485	Cöln-Müsener A.-V. . . .	Reduktion der Oberfläche.
	„	90 292	Jacobi	Teilweise Reduktion.
	„	119 810	Ronay	Erhitzen mit Kohlensäure.
	„	154 583	Ronay	Erhitzen im Kanalofen.
	„	154 580	Daelen	Umstampfen mit Bindemitteln.
	„	139 985	Butler	Umgießen mit flüssigem Eisen.
3. Pressung zwecks Sinterung:	D. R. P.	158 472	Ronay	Hoher Druck.
4. Sinterung durch hohe Temperatur:	D. R. P.	113 868	Blezinger	Sinterung im rotierenden Ofen.
	„	111 768	Edison	Sinterung im Kettenofen.
	„	156 709	A.-G. für chem. Industrie	Sinterung im Drehofen.
		—	Gröndal	Sinterung im Kanalofen.
	„	156 152	Ruthenburg	Sinterung im elektrischen Ofen.
5. Schmelzung:		—	Wedding 1865	Schmelzung im Flammofen.
	D. R. P.	47 182	Thau	Schmelzung im Flammofen.
	„	49 963	Thau	Schmelzung mit Flußmitteln.
	„	56 772	Stein	Schmelzung m. Reduktionsmitteln.

II. Ziegelung mit Bindemitteln.

A. Mit unorganischen Bindemitteln.

a) Mit Eisenerzen. 1. Mit tonigen Eisenerzen:		—	Concordiahütte	Stückerze mit Tonschlamm.
	D. R. P.	71 203	Henzel	Kiesabbrände mit tonigem Erz.
2. Mit Brauneisenerzen:	D. R. P.	11 913	Kleist	Oberschlesische Brauneisenerze.
	„	69 345	Georgs-Marienhütte . . .	Lamingsche Masse.
3. Mit Purpurerzen:	D. R. P.	61 062	Georgs-Marienhütte . . .	Kiesabbrände und Gichtstaub.
		—	Langloan	Kiesabbrände und Magneteisenerz.
4. Mit Gichtstaub:	D. R. P.	61 062	Georgs-Marienhütte . . .	Gichtstaub und Kiesabbrände.
b) Mit Ton.		—	Concordiahütte 1865 . . .	s. II A. 1.
	D. R. P.	71 203	Henzel	s. II A. 1.
c) Mit Kalk: α. Mit Kalziumkarbonat ($CaCO_3$):		—	Lang & Frey 1860	Erz, Kalkstein, Koks.
		—	Berthier 1830	Schlacke, Kohlenstaub u. Kalkstein.
	D. R. P.	135 141	Königer	Kalkstein, Borax, Schwefelsäure.
β. Mit gebranntem Kalkstein (CaO):	D. R. P.	485 840	Edison	Gebrannter Kalkstein und Ton.
		—	Wedding	Kalziumoxyd und Kohlensäure.
	„	78 013	Duisburger Kupferhütte . .	Kalk und Asche.
	„	111 042	Kleber	Kalk, Hochofenschlacke, Salzsäure, Dampf.
	„	103 777	Kleber	Kalk, Silikate, Dampf.
	„	111 043	Kleber	Kalksilikate, Chloride, Dampf.
γ. Mit gelöschtem Kalk (CaH_2O_2):		—	Straschitz	Kalkbrei.
δ. Mit Gips oder Zement:	D. R. P.	117 191	Cramer	Gips, Kalk, Portlandzement.
	„	159 909	Löwenthal	Chlormagnesium und Sand.
	„	131 641	Lehmann	Magnesiumsulfat und Natriumkarbonat.
	„	149 135	Reinke	Kalk und Zement.
ε. Mit Kalksilikat:		—	Schumacher	Wollastonit aus Quarz und Kalk.
d) Mit Schlacken und Wasserglas.	D. R. P.	80 278	Thomlison	Kalte Hochofenschlacke.
	Am. P.	467 361	Stein	Einrühren in flüssige Hochofenschlacke.
	D. R. P.	111 042	Kleber	Kalk, Hochofenschlacke, Salzsäure, Wasserdampf.
	„	138 312	Oberschulte	Hochofenschlacke u. Wasserdampf.
	„	64 264	Schüchtermann	Thomasschlacke.
	„	82 120	Wüst	Wasserglas.
	„	154 584	Mewes	Wasserglas und Asbest.
	„	163 465	Rouse	Wasserglas und Dampf.

B. Mit organischen Bindemitteln.

1. Mit Steinkohle und Braunkohle:	—	Minary & Soudry 1865 . .	Verkokung mit Steinkohle.
	—	Kerpely 1865	Verkokung mit Steinkohle.
	—	Wedding 1866	Paraffinhaltige Braunkohle.
	D. R. P. 141 427	Dobbelstein	Fettkohlenstaub.
	„ 104 699	Landin	Steinkohle.
2. Mit Teer, Pech, Asphalt, Petroleum (Masut):	D. R. P. 147 312	Huffelmann	Koks und Pech.
	—	Weißmann 1888	Steinkohle und Pech.
	—	Wedding 1890	Asphalt od. Masut mit Gichtstaub.
3. Mit Harz:	D. R. P. 132 097	Edison	Harzseife.
4. Mit Stärke:	—	Leopold Marton 1905 . . .	Unter Hochdruck verflüssigte Stärke aus Mais und Unkraut (Eiziegel).
5. Mit Rückständen:	D. R. P. 81 906	Fegau	Naphthalin, Paraffin.
	„ 133 897	Trainer	Ligninsulfosaure Salze (Zellpech).

erze in Ziegelform überzuführen, benutzt, welcher ich in vielen Punkten heute folgen werde. Diese Einteilung beruht darauf, daß man die Ziegelung, ein deutsches Wort, welches man wohl zweckmäßig an Stelle des Wortes „Brikettierung" anwendet, für feinkörnige Erze entweder ohne jedes Bindemittel ausführt oder, wenn man ein Bindemittel anwendet, dazu bald organische, bald unorganische Körper verwertet. Ferner lassen sich die Ziegelungsverfahren insofern unterscheiden, als sie entweder nur eine Knetung oder eine Pressung mit hohem Druck, eine Verarbeitung bei gewöhnlicher Temperatur oder eine Benutzung hoher Temperaturen voraussetzen. Daraus ergibt sich naturgemäß eine sehr große Zahl von Kombinationen, besonders je nachdem man die Pressung im kalten oder im heißen Zustande und die Erhitzung vor, während oder nach der Pressung anwendet. Naturgemäß gibt es auch eine große Menge von Uebergängen, die bald unter die eine, bald unter die andere Abteilung passen. Es ist erklärlich, daß sich die meisten Erfinder durch ihre Patente tunlichst viele, freilich oft recht unsinnige Kombinationen haben schützen lassen. Das Ihnen vorliegende (vorstehend abgedruckte) Verzeichnis der Ziegelungsverfahren, die ich im ersten Teil meines Vortrags besprechen werde, nennt hauptsächlich deutsche Patente. In manchen Fällen aber sind gut geeignete Verfahren viel älter als unsere Patentgesetzgebung, andere sind durch Patente nicht geschützt, und in diesen Fällen ist nur der Name des Erfinders oder der Hütte angegeben worden.

Wenden wir uns zuerst zu der Abteilung I, also zu der Ziegelung ohne Zuschläge. Sind die Erze eisenreich, d. h. enthalten sie außer den eigentlichen eisenhaltigen Bestandteilen (Eisenoxyd, Eisenoxydoxydul, Eisenhydrat, Eisenkarbonat) nur wenig an Bergarten, so stellen sich diese Verfahren in voller Reinheit dar. Sind die Erze dagegen eisenärmer, d. h. reicher an Bergarten, so können letztere ganz oder zum Teil als Bindemittel wirken, und dadurch entsteht eine Menge von Uebergängen zwischen der Ziegelung ohne und der Ziegelung mit Bindemitteln.

Bei der Ziegelung ohne Zuschläge bieten sich fünf verschiedene Arten dar. Entweder ziegelt man die Erze in feuchtem Zustande, d. h. macht aus ihnen einen Brei mit Wasser, dem ein einfaches Ziegelstreichen folgt, wie es für die Herstellung von Bauziegeln aus Lehm benutzt wird. In dieser Weise hat z. B. schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die Corneliagrube für die Concordiahütte bei Eschweiler ihre Erze in Ziegelform gebracht, und noch heutigentags verfährt man mit den Kiesabbränden in Schottland ähnlich. Indessen die beiden Verfahren, die sich als nützlich hier erwiesen haben, beruhen darauf, daß im ersten Falle ein eisenschüssiger Ton vorlag, und daß daher die Ziegelung ähnlich derjenigen verlief, bei welcher man absichtlich Ton als Bindemittel zusetzt. Das gleiche gilt von dem mit Vorteil in Kertsch für Bohnerze mit 42 % Eisen angewendeten Verfahren. Die Erze sind tonhaltig, werden mit 8 % Wasser angerührt und unter 400 Atm. gepreßt. Bei der Ziegelung der Kiesabbrände oder Purpurerze wirkt der Rückstand von Natriumsulfat, welches aus der Kupferextraktion stammt, ebenso als Bindemittel. Beide Arten führen übrigens in der Regel auch nur dann zu einer brauchbaren Ziegelung, wenn die Ziegel nach ihrer Fertigstellung so hoch gebrannt werden, daß alles Wasser ausgetrieben wird, sonst halten sie nicht aus; denn wenn im Hochofen das Wasser erst ausgetrieben werden soll, so zerfallen sie wiederum in Pulverform. Bei dem Verfahren in Kertsch scheint allerdings das Brennen im Hochofen selbst ausreichend vorzugehen.

Eine Pressung unter hohem Druck ohne Erhitzung zum Sintern und Schmelzen führt ebensowenig zum Ziele; denn im Ofen wird bei der Ausdehnung der einzelnen Teile der Ziegel wieder vollständig zerstört. Die unter Nr. I 2 angeführten Patente zeigen auch, daß man dies empfunden und daher versucht hat, durch irgend-

welches Mittel die Oberfläche der so hergestellten Ziegel fester zu gestalten, sei es daß man eine Reduktion eintreten ließ, sei es daß man durch Kohlensäureeinwirkung eine äußere feste Kruste herbeiführte, sei es daß man außen eine Schicht von besonderen Bindemitteln zur Umgebung der Ziegel anfertigte, sei es endlich daß man sogar mit flüssigem Eisen den Ziegel zu umgießen bestrebt war. Es liegt aber auf der Hand, daß keines dieser Mittel irgend einen Erfolg haben kann, selbst wenn die Kosten nicht zu hoch ausfallen sollten. Es sei hierbei bemerkt, daß natürlich kein Ziegelungsverfahren Aussicht auf Erfolg hat, welches so teuer ist, daß die Erzziegel kostspieliger werden als die Stückerze. Im allgemeinen gilt als Regel für Norddeutschland, daß die Kosten 3 ℳ nicht übersteigen dürfen.

Die dritte Art und Weise der Ziegelung ohne Zuschläge ist die Pressung zur Herbeiführung einer Sinterung. Hier ist nur die eine Möglichkeit gegeben, einen so hohen Druck anzuwenden, daß die Erze infolge dieses Druckes zum Sintern gelangen. Es wird dieses Ziel kaum jemals, selbst nicht bei Magneteisenerzen, ohne einen Aufwand von Arbeit erreicht werden können, der fern davon ist, dem Zwecke zu entsprechen.

Wir kommen zu einer vierten Reihe von Verfahren, welche bisher am meisten Erfolg gehabt haben. Es sind die Verfahren, die sich darauf gründen, daß eine Sinterung der Erze bei erhöhter Temperatur vorgenommen wird. Man hat für diesen Zweck die verschiedensten Apparate, rotierende Oefen, Kettenöfen, Drehöfen und elektrische Oefen verwendet. Die Antwort auf die Frage, wann diese Verfahren gelingen, stützt sich in jedem einzelnen Falle auf die Beschaffenheit der Erze, und es scheint beinahe, daß lediglich Magneteisenerze diesem Verfahren mit Vorteil unterliegen können, wie die von Edison und Gröndal ausgeführten Versuche beweisen. Fern davon sind aber auch diese Verfahren, überall zum Erfolg zu führen, denn an mehreren Punkten sind sie vollständig gescheitert. Das Edisonsche Verfahren gab selbst für Magneteisenerze in Norwegen keine günstigen Ergebnisse, und der Erfinder griff dazu, einen Zuschlag zu wählen, auf den ich später zurückkomme.

Das Gröndalsche Verfahren, welches in Schweden für Magneteisenerze mit Erfolg angewendet wird, hat sich bei den Versuchen, die Erze in Salzgitter zu ziegeln, ganz und gar nicht bewährt. Es sind die letzteren bekanntlich kleine Brauneisenerzbohnen, die man ohne irgendwelche Schwierigkeit durch magnetische Aufbereitung von der sie einschließenden Bergart trennen kann, die in hinreichender Menge vorkommen, aber die gerade wegen ihrer glatten Oberfläche ungemein schwierig im Hochofen zu verarbeiten sind, so daß die darauf seinerzeit gegründeten Hochofenwerke in Salzgitter und Othfresen wieder eingestellt werden mußten.

Der Grund, warum in Schweden die Arbeit gelang, nicht aber in Salzgitter, liegt auf der Hand: dort hat man den leicht schmelzbaren Magneteisenstein (Fe_3O_4), hier Brauneisenerze, welche beim Glühen das fast unschmelzbare Eisenoxyd (Fe_2O_3) geben. Daß in Kertsch mit den Salzgitterer Erzen ähnlichen kleinen Körnern das Verfahren der Ziegelung gelingt, liegt lediglich an dem vorhin besprochenen Tongehalt der dortigen Erze.

Bei allen Sinterungsverfahren muß man zwischen Sinterungs- und Schmelztemperatur unterscheiden. Kann man bei einem solchen Verfahren die Erze nur zum Sintern bringen, so ist es brauchbar, fangen die Erze dagegen an zu schmelzen, dann ist es unbrauchbar. Man bekommt aus drehbaren Sinteröfen leicht eine fließende Schlacke, die nicht weiter verwendet werden kann, und ebenso leicht eine ungesinterte, also nicht verwendbare Masse. Ein für das Verfahren brauchbares Erz muß einen genügenden Spielraum zwischen Sinterung und Schmelzung bieten. Man muß stets untersuchen: wie verhält sich die Sinterungstemperatur gegenüber dem Schmelzpunkt bei dem Erze, welches verarbeitet werden soll.

Ein fünftes Verfahren dieser Abteilung gründet sich auf Schmelzung. Ich glaube, ich bin wohl der erste gewesen, der im Jahre 1865 dieses Verfahren vorgeschlagen hat. Es wurden auf der fiskalischen Hütte in Gleiwitz in Oberschlesien damit Versuche vorgenommen, um die mulmigen Brauneisenerze der Umgegend von Beuthen zu ziegeln. Man schmolz im Flammofen, aber die Kosten waren viel zu hoch, um das Verfahren mit ökonomischem Vorteil verwenden zu können. Später sind Versuche vorgenommen worden, im Flammofen bald ohne, bald mit Flußmitteln oder gar mit Reduktionsmitteln dasselbe Verfahren wieder aufzunehmen, ohne daß damit irgend ein ökonomischer Erfolg erreicht werden konnte.

Ueberblickt man die Verfahren der Abteilung I, so kann lediglich das Gröndalsche Sinterungsverfahren für Magneteisenerze als brauchbar bezeichnet werden, und daneben die Ziegelung toniger Eisenerze oder eisenhaltiger Tone.

Wir wenden uns zur II. Abteilung, der Ziegelung mit Bindemitteln, und zwar zuerst zur Unterabteilung A mit unorganischen Bindemitteln. Hier müssen wir zuerst eine Arbeitsart behandeln, bei welcher das Bindemittel wiederum ein Eisenerz ist. Es ist ja erklärlich, daß wenn man Eisenerze ohne Bindemittel zu ziegeln versteht, man damit eine Aermermachung der Beschickung des Hochofens vermeidet. Muß man aber ein Bindemittel anwenden, dann ist es

naturgemäß zweckmäßig, ein solches anzuwenden, welches wiederum an sich schon als Eisenerz verhüttbar wäre, wenn es auch vielleicht ärmer ist als das Haupterz.

Es sind hier sehr verschiedene Bindemittel empfohlen worden, zuerst tonige Erze. Es ist dasselbe Verfahren, welches ich vorhin schon andeutete und welches darauf beruht, daß man auf der Concordiahütte Stückerze mit eisenhaltigem Tonschlamm, der an sich verhüttbar war, aber nur wegen seiner feinkörnigen Beschaffenheit unbrauchbar erschien, mengte, daraus Ziegel preßte und diese unter sehr hoher Temperatur brannte, daß sie wie Lehmziegel fest wurden, oder das Verfahren in Kertsch. Man hat auch eine Mischung von Kiesabbränden mit tonigen Erzen in gleicher Weise mit Erfolg versucht, aber die Fälle, wo solche eisenreich Tone zur Verfügung stehen, sind äußerst selten.

Es kommt darauf an, daß man so viel Ton zusetzt, als nötig ist zur Zusammenhaltung der Erze bei hoher Temperatur. Denn die Mischung mit Ton ohne Brennen der Ziegel bei einer ausreichenden Temperatur, um die drei Molekeln von Hydratwasser des Tons auszutreiben, hat keinen rechten Zweck. Ziegel, die nicht so behandelt sind, werden im Gegenteil schon an der feuchten Luft, an der sie liegen, allmählich ganz und gar aufgelöst. Es möge hierbei bemerkt werden, daß eine der notwendigsten Bedingungen eines jeden guten Erzziegels sein muß, daß er im Freien auf längere Zeit aufbewahrt werden kann; denn man kann nicht Erzziegel sofort nach ihrer Herstellung in den Hochofen befördern, wenigstens kann dies nur in den seltensten Fällen geschehen.

Sehr ähnlich wie Ton in bezug auf seine physikalischen Eigenschaften verhält sich nun ein mulmiges Brauneisenerz, welches dem Ton analog zusammengesetzt ist, ebenfalls drei Molekel Wasser enthält, plastisch ist und welches man nach kräftiger Zusammenpressung und Erhitzung bis zur Austreibung der drei Molekeln Wasser tatsächlich zu festen Ziegeln formen kann, wie dies die Versuche von Kleist in Oberschlesien gezeigt haben. Kleist hat es daher auch fertig gebracht, mit oberschlesischem, ganz feinkörnigem Brauneisenerz, andere Erze, namentlich Magneteisenerz und Purpurerz, so zu binden, daß die bei hoher Temperatur gebrannten Ziegel sehr wohl im Hochofen halten. Brauneisenerze in der Form der Lamingschen Masse die aus Gasbeleuchtungsanstalten herstammt, anzuwenden, ist zwar versucht worden, aber ganz unzweckmäßig, weil man damit ja den Schwefel in den Hüttenprozeß einführt, zu dessen Abscheidung jene Masse in den Gasanstalten benutzt wird, und außerdem unnötig durch die Sägespäne eine Herabminderung des Eisengehaltes herbeiführt.

Ein weiteres Erz, welches man als Bindemittel benutzt hat, ist das schon vorher erwähnte Purpurerz, welchem man eine gewisse Menge anderer Erze und selbst kleine Mengen Gichtstaub beimischen kann, und welches trotzdem seine Bindefähigkeit aufrechtzuerhalten imstande ist. Die Umkehrung, Gichtstaub als Bindemittel für Kiesabbrände zu benutzen, dagegen hat sich nicht bewährt. Es liegt auch auf der Hand, daß der Gichtstaub der Regel nach ein äußerst schlechtes Bindemittel sein muß. Ich möchte bei dieser Gelegenheit erwähnen, daß meine Prüfungen einer großen Zahl von Eisenerzziegeln mich überzeugt haben, daß, wenn auch für einzelne Erze die Ziegelung recht gut gelingt, sie doch für Gichtstaub bisher fehlgeschlagen ist. Es ist auch erklärlich, daß man den Gichtstaub jeder Hütte besonders behandeln muß; denn die Zusammensetzung des Gichtstaubes ist je nach der Beschickung auf den einzelnen Werken ungemein verschieden.

Ich komme zu der zweiten Art der Zuschläge, also der ersten Gruppe derjenigen Bindemittel, welche nicht aus Eisenerzen bestehen und deren gemeinschaftlicher unumgänglicher Nachteil ist, daß sie den Eisengehalt der zu ziegelnden Erze herabsetzen. Hier bietet sich beinahe selbstverständlich in erster Linie der Ton dar. Es ist klar, daß, wenn man diesen benutzen will, man so viel anwenden muß, daß die Eisenerze hinreichend davon nach der Entfernung der drei Molekeln Wasser zusammengehalten werden. Dadurch werden aber die Erze stets zu arm, und man muß, wenn man nicht tatsächlich tonige Eisenerze an sich besitzt, wie auf Corneliagrube und in Kertsch, wohl in allen Fällen von diesem sonst vorzüglichen Bindemittel Abstand nehmen.

Unter allen Bindemitteln ist kaum eins so häufig vorgeschlagen und versucht worden, wie Kalk, und zwar in den drei Formen als roher Kalkstein, als gebrannter Kalkstein und als gelöschter Kalk. Ich möchte hier beginnen mit der Verwendung des rohen Kalksteins oder des Kalziumkarbonats. Schon seit alter Zeit sind hiermit eine Menge Versuche gemacht worden, und man hat ganz besonders den Weg dabei im Auge gehabt, der zu nützlichen Ergebnissen im Laboratorium geführt hat und noch führt, das heißt Stoffe, die aufeinander wirken sollen, möglichst fein zu zerkleinern und innig zu mischen. Man hat daran gedacht, daß, wenn man eine Eisenprobe im Tiegel des Laboratoriums macht, die Eisenerze, die Brennstoffe und die Zuschläge, die der Regel nach in Kalkstein mit oder ohne Zusatz von Borax oder Flußspat bestehen, aufs innigste vermischt werden. Aber man hat vergessen, daß eine solche Mischung im Hochofen niemals zu günstigen Ergebnissen führen kann, 1. weil die direkte Reduktion durch Kohlenstoff im Hochofen stets im Nachteil

ist, diese hier aber immer eintritt, und 2., weil man die Koksschichten, die tunlichst ausgebreitet im Hochofen niedergehen sollen, nicht entbehren kann. Sie müssen vielmehr die Verteilung der Gase über den ganzen Ofen bewirken, und gerade dieser Umstand ist es, der ja auch den Versuch, zylindrische Hochofenschächte zu bauen, mißlingen ließ.

Näher lag es, gebrannten Kalkstein zu nehmen und damit nur die Erze zu mischen. Tatsächlich ist dies auch öfter, wenn auch immer vergeblich, versucht worden. Man hat den Kalk oft noch mit anderen Stoffen gemischt. Man hat dazu Ton getan, man hat Asche dazugemischt, ja man hat sogar versucht, ein besseres Bindemittel durch Zusatz von Salzsäure und Benutzung von überhitztem Dampf zu gewinnen, oder Chloride zuzufügen und ebenfalls das Gemisch dem Dampf auszusetzen. Nichts davon hat sich bewährt, und es ist ganz klar, daß nichts sich davon bewähren kann. Ganz abgesehen von der Schädlichkeit der Salzsäure für die Eisenteile der Gichtglocke und der Leitungsröhren, setzen wir ja absichtlich im Hochofen ungebrannten Kalkstein in die Gicht ein, weil man diesen erst in tieferen Zonen seiner Kohlensäure berauben will. Er behält dadurch die Stückform bei und dient zur Auflockerung der Beschickung. Alle Versuche, gebrannten Kalkstein anzuwenden, sind, wie Sie wissen, stets vollständig fehlgeschlagen; denn der gebrannte Kalk sättigt sich sofort an der Gicht mit Wasser oder, im Falle nicht genügend Wasser vorhanden ist, mit Kohlensäure, und es entsteht durch die dabei entwickelte Wärme Oberfeuer, während es im tieferen Teile des Ofens an Wärme fehlt. Man hat gar zu oft vergessen, daß in den Gichtgasen eine große Menge Wasser enthalten ist, und hat nicht auf diesen Umstand bei der Herstellung der Erzziegel Rücksicht genommen.

Erze gar in gelöschtem Kalk, das heißt in Kalkbrei, einzubinden, ist sehr häufig, schon seit sehr alten Zeiten, versucht worden; aber es ist erklärlich, daß dieses Verfahren noch schlechter ist als diejenigen Verfahren, die vorher angeführt wurden. Denn der gelöschte Kalk muß erst sein Wasser abgeben und zerfällt dann vollständig wieder in Pulver, so daß man nunmehr nicht nur pulverförmige Erze, sondern außerdem auch noch pulverförmigen Kalk hat.

Eine weitere Gruppe von Verfahren gründet sich auf die Benutzung von Gips oder Zement. Gips oder Zement erhärten ja mit Wasser zu festen Stücken, und man hat wohl angenommen, daß eine solche Erhärtung auch im Wasserdampf der Gichtgase stattfinden und daß dadurch die Ziegel vor dem weiteren Zerfallen geschützt werden würden. Indessen abgesehen davon, daß der Gips ein natürlich schlechter Zuschlag für den Hochofen ist, zerfallen ja selbstverständlich auch die Zemente in der hohen Temperatur. Sie werden als hydraulische Bindemittel da angewendet, wo Wasser gegenwärtig ist und nicht wo das Wasser ausgeschlossen ist, und man muß daher auch diese Bindemittel vollkommen verwerfen.

Wir kommen zu der letzten Art und Weise, Kalk zu verwenden, welche allerdings in einem ganz andern Sinne geschieht, als die Verwendung des Kalksteins, des gebrannten Kalkes oder des gelöschten Kalkes. Es ist nämlich die Absicht, Kalk, welcher an sich der Regel nach ein guter Zuschlag ist, nicht als Kalk, sondern als Kalksilikat, das heißt den Wollastonit der Natur, anzuwenden. Hierzu haben die zahlreichen Versuche geführt, Ziegel aus Sand und Kalk herzustellen, das sogenannte Kalksandsteinverfahren. Es hat sich tatsächlich der Kalksandsteinziegel sehr eingebürgert und empfiehlt sich durch seine Haltbarkeit, die der der gewöhnlichen Tonziegel gleichsteht, gegen welche er den Vorzug der schönen weißen Farbe besitzt. Die Kalksandsteinfabrikation beruht darauf, daß man schwach gelöschten Kalk und feinen Sand innig mengt, zu Ziegeln preßt und diese Ziegel dann längere Zeit überhitztem Wasserdampf aussetzt. Es bildet sich an der Berührung der Kalkteilchen und Sandteilchen ein Kalksilikat, welches unzerstörbar durch Feuchtigkeit ist und nicht eher zerlegt wird, bevor es nicht zum Schmelzen kommt. Nimmt man indessen größere Körner, so wird die Bildung dieses Kalksilikats nur an der Oberfläche stattfinden. Will man daher einen fest zusammenhängenden Erzziegel haben, so muß man das von Schumacher vorgeschlagene Verfahren anwenden, den Quarz ganz fein mahlen und diese äußerst feinen Teilchen, die so fein wie gemahlener Portlandzement sein müssen, mit ebenso feinem Kalkhydrat zusammenbringen; dann kann man selbst mit geringen Mengen von diesen Beimengungen nach der Behandlung mit Wasserdampf den Zweck erreichen, einen zusammenhängenden Ziegel zu bilden. Indessen es muß auch hier bemerkt werden, daß, wie bei dem vorerwähnten Verfahren mit Ton, die Menge des Zusatzes nicht größer sein darf, als die Erhaltung eines hinreichend eisenreichen Möllers erfordert. Man wird der Regel nach mit 3 % Quarz und 3 % Kalkspat auskommen. Jedenfalls ist es richtiger, mit Kalk und Kieselsäure zu ziegeln, als mit Hochofenschla ke.

Wir kommen zu einer weiteren Unterabteilung, nämlich zur Benutzung von Schlacken und Wasserglas. Hier sind eine grobe Menge von Vorschlägen gemacht worden. Man hat kalte Hochofenschlacke gemahlen und mit den Erzen gemischt, und gehofft, daß nun in dem Ofen die Hochofenschlacke bald schmelzen und so zu einem

Bindemittel werden würde. Dieses Verfahren gelingt wohl, aber der Schmelzpunkt der Schlacke liegt viel zu hoch, als daß der Ziegel nicht leicht wieder zerspringen sollte. Sollen aber die aus Schlacke und Erz geformten Ziegel nachher gesintert werden, ehe sie in den Hochofen kommen, so gehört voraussichtlich eine so große Menge Schlacke dazu, daß der Eisengehalt der Erze zu stark herabgedrückt wird. Man hat dann die Eisenerze in die flüssige Hochofenschlacke in unmittelbarer Nähe des Ausflusses aus dem Hochofen eingerührt, indessen auch hier hat sich sehr bald gezeigt, daß die Hochofenschlacke sehr wenig Erz aufzunehmen imstande ist, bevor sie erstarrt. Auch hier ist die Behandlung mit Salzsäure versucht worden und ebenso die Benutzung von Wasserdampf. Man hat wohl geglaubt, daß, da man aus der Hochofenschlacke einen guten hydraulischen Zement, den sogenannten Eisen-Portlandzement, machen könne, auch dieses Verfahren sich zu der Erzziegelung anwenden lassen müsse. Man hat aber vergessen, daß gerade die Eigenschaften des Eisen-Portlandzements denen des gewöhnlichen Portlandzements darin gleich sind, daß er durch Wasseraufnahme zur festen Substanz wird, gerade also unter den umgekehrten Verhältnissen, wie sie im Hochofen vor sich gehen. Man hat dann auch Thomasschlacke vorgeschlagen, ein viel zu wertvolles Produkt, um an einen ökonomischen Erfolg denken zu können. Ferner ist in Aussicht genommen Wasserglas an sich Wasserglas mit Asbest, Wasserglas und Dampfbehandlung. Indessen das Wasserglas ist ein noch vi l wertvollerer Stoff als Thomasschlacke, so daß man nicht daran denken könnte, damit zu arbeiten, selbst wenn man mit kleineren Mengen, als es wirklich notwendig ist, auskäme.

Wir können damit den Teil verlassen, der sich mit den unorganischen Bindemitteln beschäftigt, und uns zu dem zweiten Teil wenden, zu der Erzziegelung mit Bindemitteln, die organischer Natur sind. Da ist selbstverständlich in erster Linie Steinkohle und Braunkohle zu nennen. Seit dem Jahre 1865 und wohl erheblich früher hat man schon sogenannten Metallkoks herzustellen versucht, indem man Eisenerze, oder andere Erze (namentlich Manganerze) mit Steinkohle mengte und das Ganze in Verkokungsöfen der Verkokung aussetzte in der Hoffnung, daß die backende Steinkohle ihre Bindekraft so weit ausüben würde, um einen erheblichen Anteil von Eisenerzen einzuschließen. Der Gedanke des Verfahrens ist auch richtig, aber die Menge des Erzes, welches man zur Kohle setzen kann, ist viel zu gering, und man muß immer bedenken, daß außerdem die Steinkohle, welche gute Koks erzeugt, sehr wertvoll ist und nicht durch Einmengungen verschlechtert werden darf. Nicht anders verhalten sich paraffinhaltige Braunkohle und ähnliche Substanzen. (Schluß folgt.)

Einiges aus der metallographischen Praxis.*

Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamte Großlichterfelde-West

von E. Heyn.

Die Lieferungsvorschriften für Kesselbleche und Bauwerkseisen beschränken sich in der Regel darauf, für die Bruchfestigkeit und Bruchdehnung gewisse Werte vorzuschreiben. Man glaubt sich dadurch gegen etwaige Sprödigkeit des Materials genügend gesichert zu haben. Dies ist aber ein Irrtum. Dehnung und Festigkeit allein können kein genügendes Bild von der Zuverlässigkeit eines Materials geben. Es lassen sich nicht selten Fälle beobachten, wo z. B. Kesselbleche, die den Würzburger Normen genügten, derartige Sprödigkeit zeigten, daß man mit dem Handhammer Stücke davon abschlagen konnte, oder daß die Bleche bereits bei der Abdrückprobe des Kessels in den Nietlöchern rissen.

Um ein vollständiges Bild von der Zuverlässigkeit eines Materials zu gewinnen, sind außer Proben bei ruhender Belastung (Zerreißprobe, Biegeprobe usw.) noch Proben mit stoßweiser Belastung, Schlagproben heranzuziehen. In welcher Weise solche Schlagproben für Abnahmezwecke ausgeführt werden sollten, wird hier, als außerhalb des Zweckes der Arbeit liegend, nicht berührt werden. Diese Frage erfordert auch noch ein eingehendes Studium. Ich will hier nur von einem Verfahren sprechen, das für die Zwecke des Materialprüfungsamtes zur Aufklärung besonderer Erscheinungen bei Kesselblechmaterial und Bauwerkseisen gute Dienste geleistet hat, und das mit den einfachsten Hilfsmitteln ausgeführt werden kann. Die zur Verwendung gelangenden Stäbe haben hierbei einen Querschnitt von 4 × 6 mm bei 60 mm Länge. Die Wahl dieser Abmessungen ist dadurch bedingt, daß vielfach innerhalb des Querschnitts von Flußeisenmaterialien Zonen von wesentlich verschiedenen Eigenschaften auftreten, und daß es von Interesse ist, die Eigen-

* Vortrag, gehalten auf der 6. Hauptversammlung des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, Dresden, 16. Oktober 1905.

schaften dieser Zonen gesondert festzustellen. Der Stab besitzt auf einer Seite in der Mitte der Länge einen Kerb von 0,5 mm Tiefe von der Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks. Er wird mittels eines Formstahles durch Hobeln hergestellt (siehe Abbildung 1). Der Stab wird wie in Abbildung 2 in einen Schraubstock eingespannt, und mit einem Handhammer wird auf die mit einem Pfeil bezeichnete gekerbte Seite ein scharfer Schlag ausgeführt. Wenn der Stab noch nicht gebrochen ist, wird weiter geschlagen, bis er in die in Abbild. 2 punktiert gezeichnete Stellung gelangt ist, also um 90° um die scharfe Schraubstockkante gebogen ist. Er wird dann nach Abbildung 3 zwischen den Schraubstockbacken wieder geradegerichtet. Wenn der Bruch noch nicht eingetreten ist, wird wieder nach Abbildung 2 eingespannt und der Vorgang bis zum völligen Bruch wiederholt. Zu bemerken ist, daß die Schläge immer gegen die gekerbte Seite gerichtet werden. Jede Biegung des Stabes um 90° und jedes Zurückbiegen wird als je eine Biegung gerechnet. Die Zahl dieser Biegungen bis zum Bruch, oder bis ein leichter Fingerdruck genügt, um die Stabteile zu trennen, wird als Biegezahl B_z bezeichnet. Der Wert $\frac{1}{B_z}$ kann als ein Maß für die Sprödigkeit des Materials betrachtet werden. Für Kesselbleche liegt die Biegezahl B_z zwischen den äußersten Grenzen 0 und 4. Die Biegezahl 0 bedeutet, daß der Stab beim ersten Schlag sofort ohne Biegung abspringt; solches Material zeigt den höchsten Grad der Sprödigkeit. Die Zahl 4 wird nur von besten kohlenstoffarmen Blechen erreicht, wenn sie im günstigsten Zustand der mechanischen und Wärmebehandlung vorliegen.

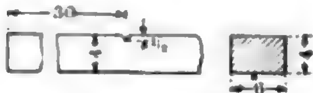


Abbildung 1.

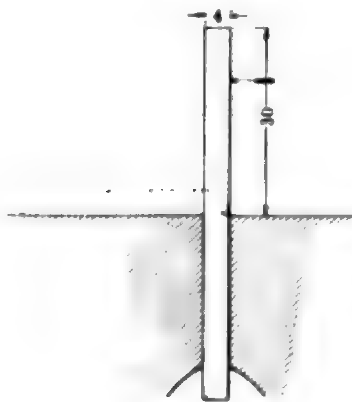


Abbildung 2.

Der Grund, warum gekerbte Stäbe für die Probe gewählt wurden, ist folgender: Der Versuch zeigte, daß ungekerbte Versuchsstäbe von den Abmessungen 4 × 6 mm im Querschnitt und 60 mm Länge, selbst aus solchen Kesselblechen entnommen, die so spröd waren, daß Stücke mit dem Handhammer abgeschlagen werden konnten, mit dem Hammer rißfrei umgebogen werden konnten. Der Grund liegt darin, daß wegen des geringen Abstandes der äußersten Stabschichten von der sogenannten neutralen Schicht die Beanspruchung sehr gering ist. Ein dickerer Stab aus gleichem Material wird dagegen unter dem Schlage des Hammers brechen. Die Sprödigkeit des Materials würde somit bei den dünnen Stäben unter der Schlagprobe nicht zum Ausdruck gelangen. Erst durch den Kerb gelingt es, auch beim dünnen Stabe die vorhandene Sprödigkeit nachzuweisen. Der Kerb hat somit die fehlende Dicke der Probestäbe zu ersetzen. Der Grund für die Wahl der dünnen Stäbe war bereits oben angegeben. Die Schlagbiegeprobe mit gekerbten Stäben bietet aber noch einen andern Vorteil: sie läßt erkennen, ob ein Material gegen stoßweise Beanspruchung im verletzten Zustande mehr oder weniger widerstandsfähig ist. Solche Verletzungen sind in der Praxis gegeben durch scharfe einspringende Kanten, gestoßene (nicht gebohrte) Nietlöcher, Einschneiden scharfer Gewinde usw. Über den Wert oder Unwert der Proben mit gekerbten Stäben ist viel geschrieben, auch viel geeifert worden. Daß Zerreißproben mit gekerbten Stäben keinen Vorteil, sondern nur größere Verwicklung gegenüber den Versuchen mit ungekerbten Stäben bringen, darüber herrscht jetzt nahezu Uebereinstimmung.* Geteilter sind dagegen die Meinungen bezüglich der Kerbschlagbiegeprobe; es wird noch immer viel dafür und dagegen gestritten. Man darf bei diesem Meinungsstreit nicht den Hauptpunkt aus dem Auge verlieren. Erstens: Genügen die bisher üblichen Prüfungsverfahren (Zerreißversuch, Biegeversuch usw.), um ausgeprägte Sprödigkeit in Materialien (ich habe hier vorzugsweise kohlenstoffarme Flußeisensorten im Auge) in allen Fällen ausreichend scharf nachzuweisen? Diese Frage ist zu verneinen, wie aus einzelnen nachfolgenden Beispielen hervorgeht. Zweitens: Vermag die Kerbschlagbiegeprobe in irgend einer Form diese Lücke auszufüllen, vermag sie zu zeigen, ob ein solches Material im spröden Zustand vorliegt, ob durch irgendwelche Behandlung der spröde Zustand gemildert oder beseitigt werden kann? Die Frage muß bejaht werden, wie ebenfalls aus dem folgenden ersichtlich ist. Der Einwand, daß man bei der Kerbschlagbiegeprobe verschiedene Werte erhält, je nachdem der Kerb mehr oder weniger tief oder von verschiedener Form ist, spielt keine ausschlaggebende Rolle. Vergleichswerte

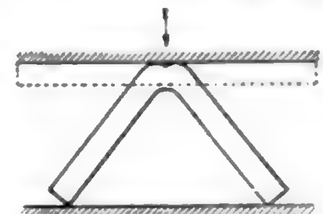


Abbildung 3.

* S. A. Martens: Zugversuche mit eingekerbten Probestäben. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1901, S. 805; Druckschriften des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik Nr. 13.

genügen für den oben angegebenen Zweck, absolute Zahlen sind nicht erforderlich. Man kann gegenüber dem Zerreißversuch denselben Einwand machen. Die Bruchdehnung fällt ja auch je nach der verwendeten Meßlänge verschieden aus. Man hat sich mit diesem Umstand abzufinden gewußt und weiß, unter welchen Umständen die erhaltenen Werte vergleichbar sind. Auch der Einwand wird zuweilen erhoben, daß sich bei der Kerbschlagbiegeprobe kohlenstoffreichere Flußeisensorten als spröder erweisen als kohlenstoffärmere, und daß man so durch die Probe zu der Meinung verleitet werden könnte, daß solche Materialien für jede Art der Verwendung gefährlich sind. Dieser Einwand ist nicht begründet. Man weiß vom Zerreißversuch her, daß diese kohlenstoffreicheren Eisensorten mit wachsendem Kohlenstoffgehalt immer geringere Bruchdehnung zeigen, somit spröder werden, und ist trotzdem nicht in den obigen Irrtum verfallen. Warum sollte denn nun gerade die Kerbschlagbiegeprobe dem gesunden Menschenverstand eine Grube graben? Gegen irrige Schlußfolgerungen kann kein Prüfungsverfahren schützen.

Die Sprödigkeit von kohlenstoffarmen Flußeisensorten (insbesondere Kesselblechen) kann bedingt sein a) durch Fehler in der Behandlung (z. B. Ueberhitzung), b) durch mangelhafte Beschaffenheit des Materials.

a) Sprödigkeit infolge Fehler in der Behandlung.

Wie man beispielsweise durch Glühdauer und Glühtemperatur die Sprödigkeit von Kesselblechmaterial beeinflussen kann, hat der Verfasser bereits früher gezeigt.* Es soll hier nochmals darauf verwiesen werden, um darzutun, wie wertvolle Fingerzeige die Kerbschlagbiegeprobe für die Art der Wärmebehandlung liefern kann. Im Schaubild Abbildung 4 sind auf den beiden horizontalen Koordinatenachsen die Zeit des Glühens in Stunden und die Temperatur der Glühung in ° C. eingetragen. Als senkrechte Ordinate ist die zu der entsprechenden Glühtemperatur und Glühdauer zugehörige Biegezahl B_z aufgezeichnet. Das den Versuchen zugrunde gelegte Flußeisen hatte folgende chemische Zusammensetzung:

Kohlenstoff	0,07	%
Silizium	0,06	"
Mangan	0,10	"
Phosphor	0,01	"
Schwefel	0,02	"
Kupfer	0,015	"

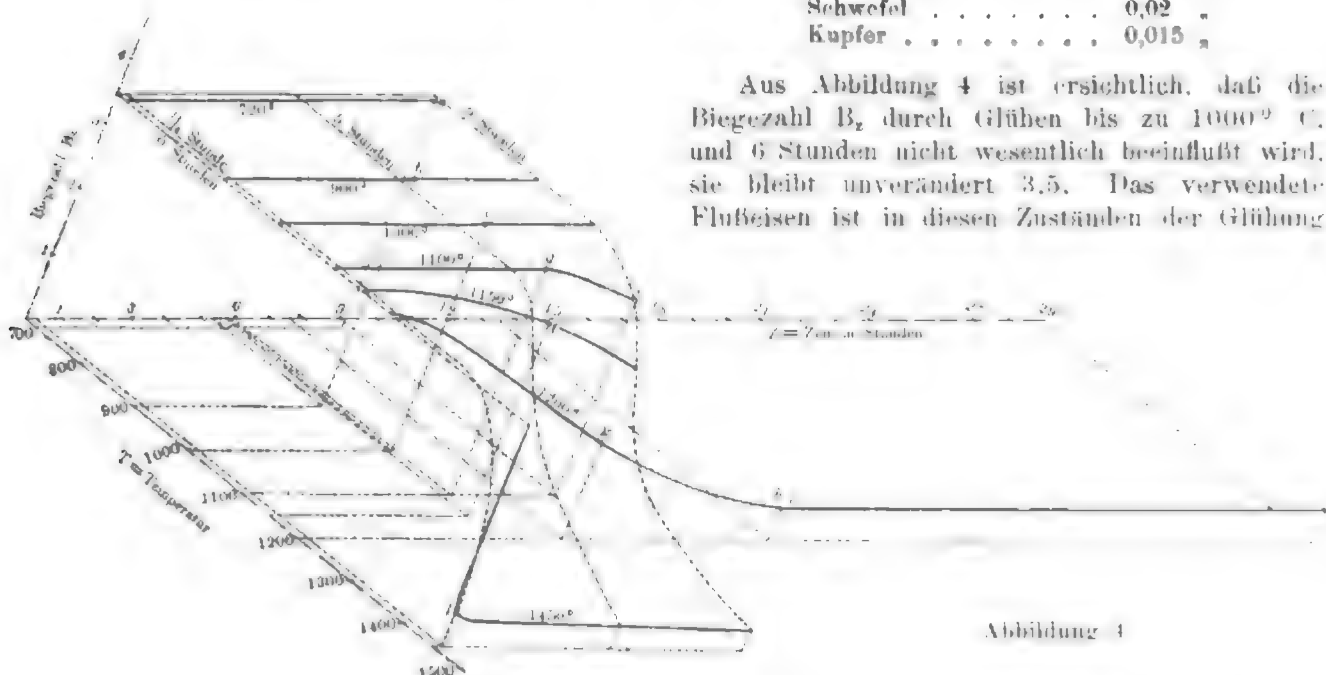


Abbildung 4.

Aus Abbildung 4 ist ersichtlich, daß die Biegezahl B_z durch Glühen bis zu 1000° C. und 6 Stunden nicht wesentlich beeinflußt wird, sie bleibt unverändert 3,5. Das verwendete Flußeisen ist in diesen Zuständen der Glühung im Zustande geringster Sprödigkeit. Wird die Erhitzung auf 1100° C. getrieben und die Glühdauer von 6 Stunden überschritten, so tritt bereits bemerkbare Abnahme der Biegezahl ein, sie sinkt auf 3. Bei weiter gesteigerter Temperatur tritt die Abnahme nach kürzerer Glühdauer ein; bei 1200° C. ist die Biegezahl nach $7^1/_2$ Stunden bereits auf 1,5 gesunken; das Material ist merkbar spröder geworden; nach 13 Stunden Glühung bei 1200° C. ist die Biegezahl bis auf $^1/_2$ gesunken, das Flußeisen ist infolge Ueberhitzung spröde. Noch schneller tritt die Sprödigkeit infolge Ueberhitzung bei 1450° C. ein; hier genügt schon $^1/_4$ Stunde der Erhitzung, um das Material in sehr spröden Zustand zu versetzen.

* E. Heyn: The Overheating of Mild Steel. „Journ. Iron and Steel Institute“ 1902 II. Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer: „Zeitschr. d. Ver. d. Ing.“ 1902 S. 1115; „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1227.

Ein im überhitzten Zustand befindliches Kesselblech, das so spröde war, daß man die Ecken mit dem Hammer abschlagen konnte, zeigte eine Zerreißfestigkeit von 33,5 kg/qmm bei 22,1 % Bruchdehnung (auf 100 mm Meßlänge). Wenn hier auch die Dehnung ziemlich niedrig ist, so würde man trotzdem aus dieser Zahl heraus nicht auf die vorhandene außerordentliche Sprödigkeit schließen können. Die durch die Kerbschlagbiegeprobe ermittelte Biegezahl $B_z = 0$ bis $^1/_2$ läßt sofort den hohen Grad der Sprödigkeit erkennen.* Beachtenswert ist, daß die Ueberhitzung durch Glühen bei 900° C. wieder beseitigt werden kann. Die Kerbschlagbiegeprobe gibt hierüber Aufschluß, wie aus Abbildung 5 hervorgeht. Sie bezieht sich auf dasselbe Flußeisen wie Abbildung 4. Dieses war zuvor durch Ueberhitzen spröde gemacht, so daß seine Biegezahl 0 bis $^1/_2$ betrug. Durch halbstündiges Glühen bei den auf der Abszisse angegebenen Wärmegraden wurden zunächst unterhalb 900° keine oder nur unwesentliche Verminderungen der Sprödigkeit erzielt. Von 900° ab wurde dagegen die Sprödigkeit beseitigt, die Biegezahl stieg wieder auf 3.

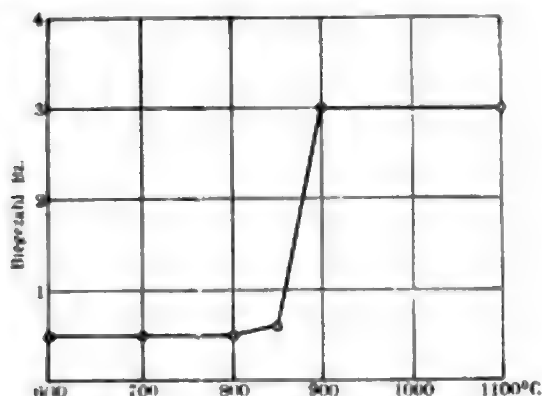


Abbildung 5.

Das Vorstehende wird genügen, um zu zeigen, wie wertvoll die leicht auszuführende Kerbschlagbiegeprobe zur Kontrolle der Wärmebehandlung von kohlenstoffarmen Flußeisensorten im Betrieb sowohl wie bei wissenschaftlichen Untersuchungen werden kann.

b) Sprödigkeit infolge mangelhafter Materialbeschaffenheit.

Die durch mangelhaftes Material bedingte Sprödigkeit in kohlenstoffarmen Flußeisensorten soll etwas näher beleuchtet werden. Vielfach spielen hierbei Seigerungserscheinungen im gegossenen Block eine wichtige Rolle. Unter den im Flußeisen am meisten zur Seigerung neigenden Stoffen stehen Phosphor und Schwefel obenan. Sie reichern sich in den im Block am längsten flüssig bleibenden Stellen an, und zwar ist zuweilen auch dort die Verteilung dieser Körper nicht gleichmäßig, sondern es bilden sich Nester aus, in denen Phosphor- und Schwefelgehalt besonders hoch sind. Daneben finden sich an diesen Stellen noch andere Körper, wie z. B. die infolge der im Block sich fortsetzenden Desoxydation gebildeten oxydischen Körper, vielleicht auch Gase. Legt man Schnitte durch den Block, so findet sich insbesondere nach dem Kopf zu mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Zonenbildung. Je nach den beim Gießen und bei der Erstarrung des Blockes vorliegenden Verhältnissen kann die Zonenbildung geringer oder stärker sein selbst bei gleichem Durchschnittsgehalt an Phosphor und Schwefel. Beim Walzen oder Schmieden werden die Zonen mit gestreckt, sie verschwinden nicht mehr, selbst wenn der Block bis herunter zu Draht verwalzt und gezogen wird. Im Querschnitt erscheint dann eine Außenzone, die eine anders geartete Kernzone umgibt, in der dann wieder an Phosphor und Schwefel angereicherte, durch das Walzen oder Schmieden gestreckte Nester eingelagert sind.

Ein kennzeichnendes Beispiel für solche starke Seigerung bietet das in Abbildung 6 in etwa zweifacher Vergrößerung abgebildete Kesselblech. Die Abbildung gibt einen Teil eines Schliffes senkrecht zur Blechebene nach der Aetzung wieder. Unter dem Mikroskop bemerkte man graue Einschlüsse, die in der mit III in Abbildung 6 bezeichneten Zone besonders stark angereichert waren und den Verdacht von Schwefelmetalleinschlüssen erweckten. In den Uebergangszonen II nahm die Menge der Einschlüsse ab, in den Zonen I war sie gering. Die einzelnen Zonen wurden getrennt auf Schwefel untersucht, es ergaben sich folgende Gehalte:

	Schwefel	
In Zone I	0,067	0,069 %
„ „ II	0,201	„
„ „ III	0,240	0,239 „

Abbildung 7 zeigt einen Schliff senkrecht zur Blechebene durch ein anderes Kesselblech, das nach der Aetzung mit Kupferammonchloridlösung eine helle Außenzone und eine dunkle gestreifte Innenzone zeigt. Die analytisch festgestellten Phosphorgehalte betrugen:

	Phosphor
In der hellen Außenzone	0,088 %
„ „ dunklen Innenzone längs eines dunklen Streifens	0,203 „
Durchschnittlicher Phosphorgehalt im ganzen Blech	0,168 „

Wesentlichen Aufschluß liefert beim Studium solcher Erscheinungen eine einfache Aetzprobe mit Kupferammonchloridlösung (1 g des Salzes in 12 g Wasser). Durch dieses Aetzmittel werden die phosphorreichen Stellen dunkler gefärbt; sie haben einen dunkelbräunlichen, etwas bronzefarbigen Ton. (Der Ungeübte könnte sie mit

* Näheres siehe „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1229 und folgende.

kohlenstoffreichen Stellen verwechseln, die auch etwas dunkel erscheinen; bei stärkerer Vergrößerung kann er sich aber wegen des in kohlenstoffreicherem Eisen reichlicher vorhandenen Perlits über seinen Irrtum aufklären. An Stellen des Flußeisens, das im kalten Zustande deformiert worden ist, z. B. in der Umgebung von gestoßenen Nietlöchern und dergleichen, treten auch dunklere Färbungen auf. Ueber die Entstehungsursache dieser Färbungen kann man sich durch Beobachtung der Ferritkörner bei stärkerer Vergrößerung unter dem Mikroskop Rechenschaft geben. Diese zeigen an solchen Stellen Formveränderungen, Aetzfurchen usw. Verwechslung ist also bei Achtsamkeit ausgeschlossen; bei einiger Uebung genügt schon der oben geschilderte bräunliche Ton der phosphorreichen Einschlüsse zur Erkennung.)

In Abbildung 8 ist die Wirkung des Aetzmittels deutlich gemacht. In ein phosphorarmes Flußeisen mit 0,01 % Phosphor wurde ein Kern eines phosphorreichen Materials mit 0,28 % Phosphor künstlich eingesetzt. Die zusammengesetzte Probe wurde geschliffen und mit Kupferammonchlorid geätzt. Die chemische Zusammensetzung der beiden Proben war:

	Helle Außenzone: Basisches Siemens-Martin-Flußeisen	Dunkle Innenzone: Thomas-Flußeisen vor völliger Entphosphorung
C	0,07	0,08
Si	0,06	n. b.
Mn	0,10	0,27
P	0,010	0,28
S	0,019	n. b.
Cu	0,015	n. b.

Die phosphorreichere Innenzone ist dunkel gefärbt. Andere Aetzmittel würden hierbei nicht so guten Aufschluß gewähren. Salpetersäure bringt keine Unterschiede in den beiden Zonen hervor. Salzsäure frißt den phosphorreicheren Teil tiefer aus. Das Aetzverfahren mit Salzsäure, wie es vielfach noch im Eisenbahnwesen gebräuchlich ist, dauert 24 bis 48 Stunden, während die Aetzung mit Kupferammonchlorid in einer Minute beendet ist. Die Salzsäure frißt an den phosphorreicheren Stellen das Material tief aus, es erscheinen dort Löcher, die noch außerdem wegen der in der Umgebung des Loches vergrößerten Angriffsoberfläche wesentlich größer erscheinen als die an ihrer Stelle vorhanden gewesenen phosphorreicheren Stellen. Dies kann zu Irrtümern führen und hat auch dazu geführt; man hat von „porösem“ Stahl an solchen Stellen gesprochen, ohne zu bedenken, daß die Salzsäure als Aetzmittel zur Feststellung von Hohlräumen und kleinen Undichtheiten aus dem oben angegebenen Grunde gar nicht zu gebrauchen ist: sie schafft selbst Hohlräume. Noch einen wichtigen Vorteil besitzt die Kupferammonchloridätzung; sie gestattet noch mikroskopische Nachprüfung für den Fall, daß man sich über verschiedene Erscheinungen im Schliff weiter unterrichten will. Die Salzsäureätzung ist für diesen Zweck völlig unbrauchbar.

Auf Grund der Aetzung mit Kupferammonchlorid war in dem Kesselblechschliff (Abbildung 7) bereits zu erkennen, daß die Kernzone wegen der dunkleren Färbung phosphorreicher ist als die hellere Randzone, und daß in den dunklen Streifen der Kernzone der Phosphorgehalt besonders angereichert sein muß, wie dies ja auch die früher mitgeteilten Phosphoranalysen bestätigt haben. Abbildung 7 ist ein Bild in etwa $^3/_4$ natürlicher Größe, man erkennt bereits mit unbewaffnetem Auge grobe Kristallkörner in den dunkleren Streifen; in Abbildung 9 ist ein solcher Streifen bei etwa vierfacher Vergrößerung wiedergegeben. Er ist durch einen Pfeil angedeutet. In Abbildung 10 ist einer der groben Kristalle aus dem Streifen bei 123 facher Vergrößerung dargestellt. Das Eisenphosphid vermag* mit dem Eisen Mischkristalle bis zu einem bestimmten höchsten Grenzbetrage an Phosphor zu bilden. Der Kristall in Abbildung 10 ist ein solcher Mischkristall. Die kleinen rundlichen ganz hellen Einschlüsse in Abbildung 10 sind kleine Schlackeneinschlüsse (von der Desoxydation herrührend), die sich meist längs der phosphidreicheren Ausseigerungen zusammenscharen.

Außer den Phosphidseigerungen bemerkt man unter dem Mikroskop in der Kernzone namentlich in der Nähe der dunklen phosphorreichen Streifen Anhäufungen grauer Einschlüsse von Schwefelmetallen (vgl. Abb. 11 in 123 facher Vergrößerung). Demnach muß der Schwefelgehalt an diesen Stellen angereichert sein, was die Analyse bestätigt:

Außenzone	0,04 %	Schwefel,
Kernzone längs der Streifen	0,16 „	„
Durchschnittlicher Gehalt des Bleches	0,10 „	„

Auch hier gibt es ein einfaches, im Materialprüfungsamt ausgebildetes Verfahren, um sich schnell über etwaige Anreicherung von Schwefelmetallen an gewissen Stellen eines Materials zu unterrichten. Auf die Schnittfläche, die nicht besonders poliert, sondern nur glattgefeilt zu sein braucht, wird ein Seidenläppchen aufgelegt und mit einer Quecksilberchloridlösung mittels Pinsel angefeuchtet. Darauf wird Salzsäure auf das Läppchen aufgetragen. An den Stellen, wo Schwefelmetalleinschlüsse in größeren Anhäufungen liegen, wird der entwickelte Schwefelwasserstoff das Läppchen dunkel färben. In Abb. 12 ist ein solches Läppchen abgebildet.

* Stead: „Eisen und Phosphor“. Iron and Steel Institute 1900.

Es ist somit möglich, durch einfache Aetzproben, insbesondere mit Kupferammonchloridlösung, bereits tiefen Einblick in den Aufbau von Materialien zu gewinnen. So ist z. B. Abb. 13 eine Skizze eines geätzten Schienenabschnitts.

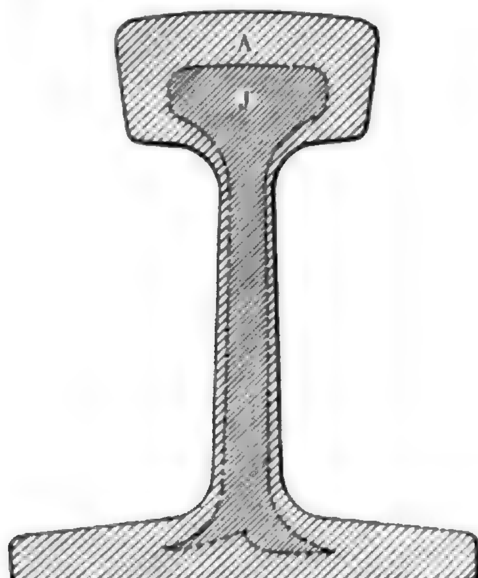


Abbildung 13.

A = helle Außenzone. J = dunkle Innenzone.

Die Innenzone J war erheblich dunkler als die Außenzone, es mußte somit starke Seigerung stattgefunden haben. Die gesonderte Analyse bestätigt dies:

	Außenzone %	Innenzone %
Phosphor	0,063	0,127
Schwefel	0,023	0,060
Mangan	0,50	0,55

In Abb. 14 ist ein mit Kupferammonchlorid geätzter Schliff durch ein Kesselblech dargestellt. In der Kernzone liegen reichliche dunkle Linien, die auf höheren Phosphorgehalt schließen lassen. Die analytische Nachprüfung ergab:

In der äußeren, an dunklen Streifen armen Zone .	0,088 %	Phosphor
Längs der dunklen Streifen in der Innenzone . . .	0,200 „	„
Durchschnittsgehalt in der Innenzone	0,119 „	„

Die Abb. 15 und 16 stellen zwei mit Kupferammonchlorid geätzte Schliffe durch einen Flußeisenknüppel dar. Der Schliff Abb. 15 entspricht dem Kopfende, Schliff Abb. 16 dem Fußende des Blockes, aus dem der Knüppel gewalzt wurde. Die Dunkelfärbung der Innenzone in Abb. 15 läßt sofort den Schluß auf stärkere Seigerung zu, während in Abb. 16 die Seigerung zurücktritt. Die Analysen ergaben:

	Kopfende Randzone %	Kopfende Kernzone %	Fußende Rand und Kernzone %
Kohlenstoff	0,08	0,11	0,09
Mangan	0,50	0,52	0,50
Phosphor	0,080	0,125	0,080

Auch in Schweißeisenproben kann die Aetzung über die Verteilung des Phosphors Aufschluß gewähren. Abb. 17 giebt einen Schliff von einem Flacheisen wieder. Er besteht vorwiegend aus dunklen grobkörnigen Stellen; der Phosphorgehalt muß somit hoch sein. Er war laut Analyse gleich 0,25 %. Im Schliff Abb. 18 liegen vorwiegend helle Streifen; dunkle Streifen treten zurück. Der durchschnittliche Gehalt an Phosphor muß niedriger sein als in Abb. 17. Die dunklen Streifen müssen höheren Phosphorgehalt aufweisen. Es ergab sich:

Durchschnittlicher Gehalt des Flacheisens . . .	0,067 %	Phosphor
Gehalt in einem dunklen Streifen	0,16 „	„

Anschließend an die genannten Beispiele soll auseinandergesetzt werden, welchen Einfluß die Seigerungen, besonders die Anreicherungen an Phosphor, auf die Eigenschaften des Materials und auf den Gang der mit diesen Materialien vorgenommenen Untersuchungen ausübt.

a) Zerreißfestigkeit und Bruchdehnung. In der Regel ist in den mit Ausseigerungen behafteten Stellen die Bruchfestigkeit etwas höher und die Bruchdehnung etwas geringer als an den übrigen Stellen des Materials. Die Unterschiede sind aber meist nicht sehr erheblich und jedenfalls selten so groß, daß man sich über die Folgen der Seigerungen auf das Verhalten des Materials ein zutreffendes Bild machen könnte. In Abb. 19 ist ein mit Kupferammonchlorid geätzter Schliff eines Rundstabes abgebildet, der starke Seigerungen aufweist. Die für Kern- und Randzone auf Grund der Aetzprobe getrennt ermittelten Festigkeitseigenschaften sind:

	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Bruchdehnung (auf 100 mm gemessen) %
Rand	23,8	37,1	25,5
Kern	27,5	42,5	22,4

Abb. 20 stellt einen Querschliff dar durch eine gebrochene Pleuelstangenschraube. Der geätzte Schliff läßt starke örtliche Ausseigerungen in der Kernzone erkennen. Die Gesamtuntersuchung ergab folgende Werte:

Tabelle 1.

	Kohlenstoff %	Phosphor %	Schwefel %	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Bruchdehnung %	Biegezahl
Außenzone .	0,09	0,050	0,04	25,8	39,6	35,3	3
Innenzone .	0,11	0,080	0,08	27,3	43,9	24,9	1

b) Biegezahl Bz.: Die durch die oben näher beschriebene Kerbschlagbiegeprobe ermittelte Biegezahl wird durch die Seigerungen, insbesondere durch Anreicherung des Phosphorgehaltes erheblich heruntergedrückt, unter Umständen bis auf 0. In dem in Abb. 20 dargestellten Falle (vgl. Tabelle I) ist gegenüber den geringfügigen Unterschieden in der Festigkeit (39,6 gegen 43,9) und Dehnung (35,3 gegen 24,9) der Unterschied in der Biegezahl in die Augen fallend: 3 gegen 1. Während also die Randzone ein vorzügliches Material darstellt, ist die Kernzone spröd, was sich insbesondere bei stoßweißer Beanspruchung im verletzten (gekerbten) Zustand bemerkbar macht.

Für den in den Abbildungen 7, 9, 10, 11 und 12 dargestellten Fall sind die Ergebnisse der Untersuchung in Tabelle II zusammengestellt.

Tabelle II.

	Phosphor %	Schwefel %	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Bruchdehnung auf 200 mm %	Biegezahl
Außenzone	0,088	0,04	—	—	—	0 bis $^1/_2$
Längs der dunklen Streifen in der Kernzone	0,208	0,16	—	—	—	0
Kernzone	—	—	—	—	—	0 bis $^1/_2$
Durchschnitt über den ganzen Querschnitt .	0,168	0,10	längs 26,3 quer [24,6]	42,9 42,8	23,8 25,4	—

Das Blech hatte sich im Kessel nicht bewährt; es war bereits bei der kalten Abdrückprobe, noch ehe der Kessel in Betrieb genommen wurde, längs der Nietlöcher gerissen. Die Nietlöcher waren gestoßen, nicht gebohrt, worauf weiter unten zurückgekommen werden soll. Das gerissene Blech ist zum Teil in Abbildung 21 dargestellt. Die Gefährlichkeit seiner Verwendung liegt auf der Hand; und doch genügt es den Würzburger Normen (Mantelblech II) von 1902, und ebenso den Bedingungen für Mantelbleche nach den Würzburger Normen 1905. Die Kerbschlagbiegeprobe läßt dagegen sofort erkennen, daß das Material sehr spröde ist. Der Beweis dafür, daß das Blech nicht durch falsche Wärmebehandlung in den spröden Zustand übergeführt ist, sondern daß die Sprödigkeit auf die Materialbeschaffenheit zurückgeführt werden muß, liegt darin, daß die Biegezahl B_z auch durch Glühen bei 900° C. nicht wesentlich geändert wurde. Sprödigkeit infolge falscher Wärmebehandlung läßt sich durch Glühen bei 900° C. beseitigen.*

Auch das in Abbildung 14 dargestellte Blech läßt bei der Kerbschlagbiegeprobe seine Minderwertigkeit erkennen, wie aus der Zusammenstellung in Tabelle III hervorgeht:

Tabelle III.

	Phosphor %	Biegezahl B_z
Randzone	0,088	$^1/_2$
Kernzone	0,119	0 bis $^1/_2$
Längs der dunklen Streifen i. d. Kernzone	0,200	nicht ermittelt

* Beiläufig möchte ich hier noch bemerken, daß ich in mehreren Fällen beobachten konnte, daß phosphorreiches, aber kohlenstoffarmes Flußeisen durch Abschrecken in Wasser von Rotglut an Sprödigkeit etwas verliert. Ob dies allgemein zutrifft, vermag ich noch nicht zu sagen.

Auch in diesem Falle war infolge Glühens bei 900° C. keine wesentliche Aufbesserung der Biegezahl zu erzielen, was beweist, daß die Sprödigkeit nicht uf die Behandlung, sondern auf das Material selbst zurückgeführt werden muß.

c) Besondere Erscheinungen bei Zerreiß- und Biegeversuchen. Wenn die Phosphorausseigerungen sich zu recht groben Nestern ansammeln, so können sie sich bereits im Bruch bemerkbar machen, wie in Abbildung 22. Es zeigen sich auf der Bruchfläche des Zerreißstabes helle Einschlüsse. Durch die Bruchfläche wurde ein Längsschnitt gelegt (Abbildung 23) und mit Kupferammonchlorid geätzt. An den Stellen, wo im Bruch die hellen Einsprenglinge lagen, zeigte sich die für Phosphorausseigerung kennzeichnende dunkle Färbung und zwar in Streifenform, da die Einschlüsse durch das Schmieden oder Walzen langgestreckt werden. Innerhalb der Streifen liegen Scharen von Querrissen, weil die phosphorreicheren Teile wegen geringerer Dehnbarkeit die größere Dehnung der phosphorärmeren Umgebung nicht mitzumachen imstande sind. Zur Kontrolle der Schlüsse aus der Aetzprobe wurden Bohrspäne aus den Einschlüssen und aus deren Umgebung getrennt auf Phosphorgehalt untersucht. Das Ergebnis ist folgendes:

In den Einschlüssen	0,43 %	Phosphor
Außerhalb der Einschlüsse . .	0,08 „	„

Aehnliche Erscheinung zeigt sich auf den Oberflächen von Zerreißstäben, wenn solche phosphorreichen Schnüre angeschnitten sind und in die Oberfläche zu liegen kommen. Sie sind als „Härteadern" bekannt.* Ihre Entstehungsursache

* Siehe Martens: Materialienkunde für den Maschinenbau S. 81, und Mitteilungen aus den Königlichen Versuchsanstalten, Berlin 1890, Ergänzungsheft II.

war bisher nicht bekannt, die Aetzprobe gibt aber leicht Aufschluß. Eine Darstellung von Härteadern ist in Abbildung 24 gegeben; sie entstammt einem andern Material als dem den Abbildungen 22 und 23 entsprechenden.

Ich möchte hierbei die Bemerkung einschalten, daß nicht immer Unterschiede und besondere Eigentümlichkeiten in der Bruchfläche von Zerreißstäben auf Materialeigentümlichkeiten zurückzuführen sind, sie können auch infolge der Eigenart der Entstehung des Bruches auftreten. Entscheidend ist in solchen Fällen die metallographische Prüfung.

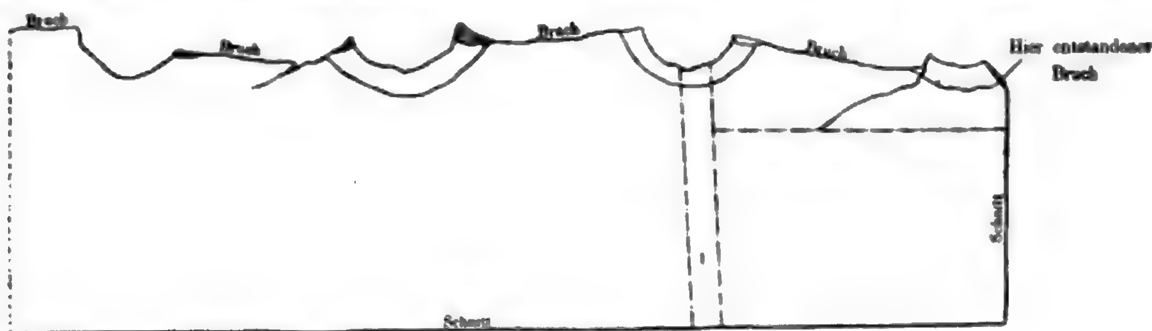


Abbildung 21 a.

d) **Folgen für die Verwendbarkeit des Materials.** Die Häufigkeit der untersuchten Fälle berechtigt zu dem Schluß, daß Materialien, die in der Kernzone starke Phosphorausseigerungen zeigen, in dieser Zone gegen stoßweise Beanspruchung im verletzten Zustand empfindlich sind. Im Kesselbau ist eine solche Verletzung gegeben durch das Stoßen der Nietlöcher. Hierbei werden, wie Abbildung 7 rechts erkennen läßt, die phosphorreichen Streifen in der Stoßrichtung scharf umgebogen; sie werden, wie sich unter dem Mikroskop zeigt, zum Teil aufgerissen, so daß von der Oberfläche des Loches aus feine Risse (Kerbe) in das Material hineingehen, und zwar gerade in die sprödesten Teile desselben. Solche Bleche reißen dann plötzlich unter irgend einer stoßweisen Beanspruchung, die ja nie zu vermeiden ist, längs der Nietnähte auf, wie Abb. 21a und 21b zeigen. Ferner können Verletzungen des Materials (Kerbe) entstehen durch scharfe einspringende Kanten. Wenn z. B. ein Stab von der Beschaffenheit wie in Abbildung 19 scharf eingedreht wird, etwa wie in Abbildung 25 bei a, so wird hierdurch in der gegen Verletzung empfindlichen Kernzone ein Kerb angebracht, und die Folge ist bei Gelegenheit eines Stoßes das Abbrechen nach a a. Wenn die Eindrehung nicht bis in die Kernzone getrieben wird, sondern sich nur auf die gegen Verletzung weniger empfindliche Randzone erstreckt, bietet der gleiche Stab wesentlich geringere Gefahr gegenüber dem Bruch. Zu beachten ist aber, daß immer noch ein Kerb vorliegt, und es in solchen Fällen angezeigt ist, sich von der größeren oder geringeren Empfindlichkeit des Materials gegen stoßweise Beanspruchung im verletzten Zustande (Kerbbiegeprobe) zu überzeugen. Ein ähnlicher Fall ist gegeben, wenn scharfe Gewinde eingedreht werden. Sie stellen eine Reihe von Kerben dar, die besonders dann bedenklich werden können, wenn der Grund der Kerbe in eine Kernzone hineinragt, die infolge Seigerungserscheinung zur Sprödigkeit neigt.

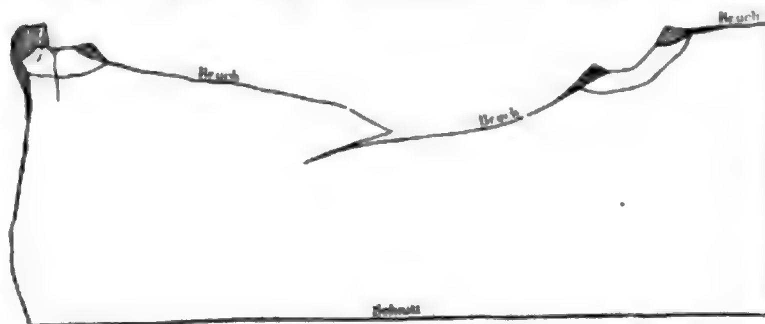


Abbildung 21b.

e) **Folgen für die Probeentnahme bei chemischen Analysen.** Man wird hierbei am wenigsten Irrtümern ausgesetzt sein, wenn die Probeentnahme durch Hobeln über den gesamten Querschnitt erfolgt. Angezeigt bleibt es immer, sich durch eine vorausgehende Aetzprobe über die Verschiedenartigkeiten im Material vorher Rechenschaft zu geben. In vielen Laboratorien besteht über den Einfluß der Probeentnahme auf die Zuverlässigkeit der Ergebnisse der Analyse noch nicht die wünschenswerte Klarheit. Man bedient sich noch vielfach bei der Probeentnahme des Bohrers oder der Drehbank, und zwar zum Teil in unzulässiger Weise. Eine ganze Reihe von Analysendifferenzen, die gewöhnlich der Art des Analysierens zugeschrieben werden, sind auf unrichtige Probeentnahme zurückzuführen. Auch ein großer Teil der Uneinigkeit der Chemiker bezüglich der anzuwendenden Analysenverfahren mag hierin ihren Grund haben. Eine Reihe von Beispielen falscher Probeentnahmen soll dies belegen. Wird zum Beispiel,

wie in Abbildung 26, verschieden tief in ein Blech eingebohrt, so zeigen natürlich, wenn in der Kernzone der Phosphorgehalt angereichert ist, die Späne aus jedem Bohrloch einen andern Phosphorgehalt; den richtigen Phosphorgehalt liefern nur die Späne aus dem voll durchgebohrten Loch Nr. 6. Werden nun die Späne aus den verschiedenen Löchern an verschiedene Chemiker zur Analyse geschickt, so müssen notgedrungen die gefundenen Phosphorbestimmungen voneinander abweichen, wenn die Zusammensetzung der Kernzone wesentlich von der der Randzone verschieden ist. Bei Flacheisen mit ausgeprägter Kernzone kann aber auch die Spanentnahme durch völliges Durchbohren falsche Ergebnisse liefern. Die aus den beiden Löchern a und b (Abbildung 27) gewonnenen Späne werden verschieden großen Phosphorgehalt liefern. Wird durch einen Rundstab, wie in Abbildung 19, nach Abbildung 28 ein Loch I durchgebohrt, so entsprechen die so gewonnenen Späne nicht mehr dem richtigen Durchschnitt, wie er durch Hobeln über den gesamten Querschnitt erzielt werden kann. Selbst die Lage des Loches (vergl. I und II) hat einen gewissen Einfluß auf das Endergebnis. Ganz grobe Fehler in der Probeentnahme begeht man beim Abdrehen der Stange; man wird in den ersten Spänen weniger Phosphor finden als in den folgenden. Selbst bei richtiger Probeentnahme können in bestimmten Fällen Unterschiede entstehen. Angenommen wird, das Material der rohen Stange sei vor Ablieferung auf seinen Phosphorgehalt untersucht, und zwar unter richtiger Probeentnahme über den ganzen Querschnitt; es wurden a % ermittelt. Die Stange wurde vom Abnehmer abgedreht und eingebaut. Infolge eines vorzeitigen Bruches wird die Phosphorbestimmung an der abgedrehten Stange kontrolliert. Die Probeentnahme geschah wieder in der richtigen Weise über den ganzen Querschnitt. Der nun gefundene Phosphorgehalt b % muß natürlich wesentlich höher sein als a, wenn die Stange phosphorreichere Ausseigerungen in der Kernzone enthielt.

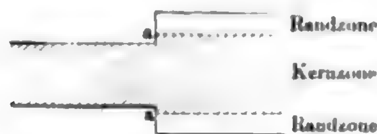


Abbildung 25.

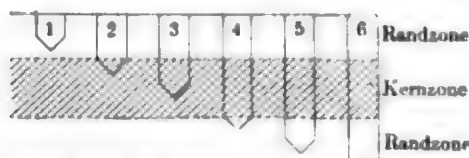


Abbildung 26.

Ueber alle die oben angeführten mannigfaltigen Erscheinungen kann eine einfache Aetzprobe, die einschließlich der Herstellung des Schliffes in etwa zwei Stunden auszuführen ist, Aufschluß geben, wenn auch natürlich hierzu wie in allen Dingen eine gewisse Erfahrung erforderlich ist. Aus der Aetzprobe heraus läßt sich im voraus sagen, ob Unterschiede in den Festigkeitszahlen zwischen Kern- und Randzone zu erwarten sind, ob überall oder an bestimmten Stellen des Querschnitts besondere Sprödigkeit infolge Seigerung vorhanden sein wird, und wie die Entnahme der Analysenspäne auszuführen ist, um richtige Durchschnittsproben zu erhalten. Durch Ermittlung der Biegezahl, die auch in einfachster Weise durchführbar ist, kann man das aus der Aetzprobe erhaltene Bild erweitern. Ich bin überzeugt, daß Aetzprobe sowohl wie Kerbschlagbiegeprobe (letztere besonders für kohlenstoffarme Flußeisensorten) im Betriebe wesentliche Dienste leisten können.

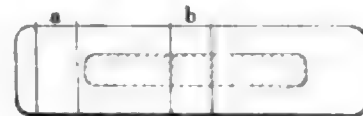


Abbildung 27.

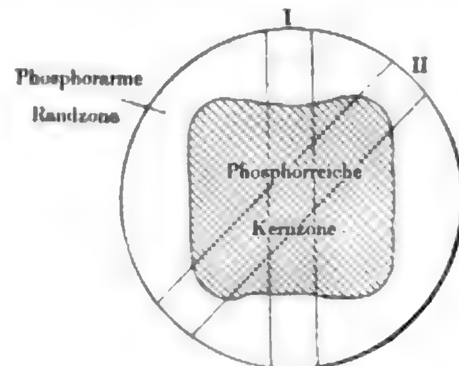
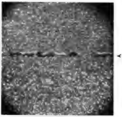


Abbildung 28.

Abbildung 6.

Abbildung 7.

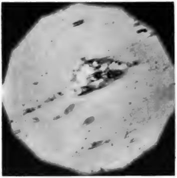
Abbildung 8.



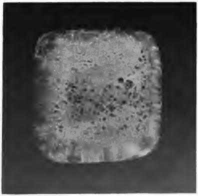
Abbild. 9.

Abbildung 12.

Abbildung 10 und 11.



Abbild. 15 und 16.



Digitized by Google

Abbildung 14.

Abbildung 23.

Abbildung 17.

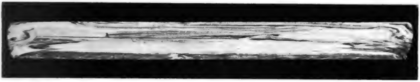


Abbildung 18.

Abbildung 19.

Abbildung 20.

Abbildung 24.

Abbildung 22.

Digitized by Google

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Titrimetrische Bestimmung von Kalzium und Magnesium.

E. Maigret* hat gefunden, daß Magnesia in einer Lösung, welche wenigstens 16 % Kochsalz und 8 % Natronlauge enthält, völlig unlöslich ist, dagegen bleibt Kalk in einer solchen Lösung teilweise gelöst (1,2 g im Liter). Zur Bestimmung von Magnesia neben Kalk versetzt man 100 ccm der Lösung mit 10 ccm 8 prozentiger Natronlauge, die durch Baryumchlorid von Kohlensäure befreit ist und die mit doppelt normaler Salzsäure und Phenolphtaleïn eingestellt ist, und füllt mit 16 prozentiger Kochsalzlösung zum Liter auf. Man filtriert 500 ccm ab, titriert mit $\frac{2}{1}$ n Salzsäure und Phenolphtaleïn, multipliziert die verbrauchten Kubikzentimeter mit 2, zieht den Verbrauch für die zugesetzten 10 ccm Natronlauge ab und multipliziert die Differenz mit 0,95, wodurch man den Gehalt an Magnesiumchlorid erfährt. Zur Bestimmung des Kalkes versetzt man 100 ccm der ursprünglichen Flüssigkeit mit 20 ccm einer Lösung, die 100 g Soda und 20 g Aetznatron im Liter enthält und deren Titer mit $\frac{2}{1}$ n Salzsäure und Tropäolin eingestellt ist. Man kocht, kühlt, füllt mit 16 prozentiger Kochsalzlösung auf, filtriert 100 ccm ab, titriert wieder mit Salzsäure, multipliziert mit 2, zieht den Verbrauch an Salzsäure für die 20 ccm und für die Magnesia ab und multipliziert die Differenz mit 1,36, wodurch man den Gehalt an Kalziumsulfat erhält. (Der Faktor für andere Kalk- und Magnesiumverbindungen ist natürlich leicht zu berechnen.)

* „Bull. Soc. Chim." 1905 (3), 33, 631.

Zur Dolomit-Analyse.

Nach Ansicht von N. Knight* ist es nicht nötig bei der Bestimmung der Kieselsäure, die mit Salzsäure unlöslich gemachte Kieselsäure auf 150° zu erwärmen, es genügt vollkommen, die Lösung einige Zeit mit verdünnter Salzsäure zu kochen und den Rückstand abzufiltrieren. Auch die doppelte Fällung von Eisen und Tonerde ist überflüssig, denn die minimale Menge des mitfallenden Kalziumkarbonats wird beim Auswaschen mit heißem Wasser wieder entfernt. Den durch Fällen mit geringem Ammonoxalatüberschuß erzeugten Kalkniederschlag, welcher magnesiumhaltig ist, löst man in verdünnter Salzsäure und fällt mit Ammoniak; im Filtrat fällt man dann das Magnesium mit Natriumphosphat. Clowes und Coleman vertreiben nach der Fällung mit viel Ammonoxalat vor der Fällung des Magnesiums durch Eindampfen die Ammonsalze, weil die Magnesiumfällung sonst unvollständig sein soll; Knight fand diese Vorsichtsmaßregel für unnötig.

* „Chem. News" 1905, 92, 108.

Ueber neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern.

Von Direktor Ortmann-Völklingen.*

Meine Herren! Wie das Thema erkennen läßt, beabsichtigte ich anfangs nur über neuere Konstruktionen an Walzwerksanlagen zu sprechen. Es ist mir jedoch nachher der Gedanke gekommen, auch über den motorischen Teil der Walzwerksantriebe vergleichende Betrachtungen anzustellen; denn in der Unterhaltung mit den verschiedensten Fachgenossen habe ich erfahren, daß die Ansichten gerade über die generellen Fragen der verschiedenen Antriebsarten sehr geteilt sind. Erschöpfend kann ich selbstverständlich diese Materie nicht behandeln; ich möchte aber anregend wirken, und hoffe, daß durch meine Ausführungen andere Herren sich veranlaßt sehen, sich ebenfalls über dieses Thema zu äußern, so daß dabei vielleicht mehr Klarheit darüber entsteht, welche Antriebsart für Walzwerke heute unter den verschiedenen Verhältnissen im einzelnen Falle vorzuziehen ist.

Ueber den Antrieb durch Dampfmaschinen brauche ich eigentlich nichts zu sagen. Diese Verhältnisse sind so vielfach erörtert und bis in die neueste Zeit hinein verfolgt, daß darüber Unklarheiten kaum mehr bestehen. Ich will nur zum besseren Verständnis der folgenden Ausführungen über elektrischen und direkten Gasmotorenantrieb kurz die Vorteile des Dampfmaschinenantriebes erwähnen. Diese bestehen, wie auch schon früher von anderen Herren hervorgehoben, darin, daß die Dampfmaschine imstande ist, den für das Walzwerk benötigten Kraftaufwand in jedem Augenblick zu ändern, den Verzögerungen des Schwungrades sofort zu folgen, und auch wieder eine Beschleunigung zu bewirken, wenn dies erforderlich ist, und zwar mit dem größten Nachdruck, dadurch, daß die Maschine, wenn sie für eine bestimmte Normalleistung gebaut ist, diese Normalleistung sofort um 50 und noch mehr Prozent zu übersteigen in der Lage ist. Der einzige Nachteil des Dampfbetriebes besteht in seinen hohen Betriebs-

* Vortrag, gehalten auf der dritten Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte am 12. November 1905 zu Saarbrücken.

kosten für die Dampferzeugung. Um diese Kosten zu vermindern, ist man bestrebt, auf anderem Wege die Kraft für das Walzwerk zu gewinnen, und zwar kommt da in erster Linie der elektrische Antrieb als der ältere, sodann in neuerer Zeit der Gasmotorenantrieb in Frage. Es ist nun zu untersuchen, welche dieser beiden Antriebsarten die meisten Vorteile bietet, und zwar sowohl in ökonomischer Hinsicht, als auch in bezug auf die größte Betriebssicherheit; denn der letztere Punkt ist unter Umständen ebenso wichtig wie der erstere. Beim elektrischen Antrieb ist zunächst zu berücksichtigen, ob eine größere Zentrale vorhanden ist, oder ob die elektrische Kraft speziell für ein oder zwei Walzwerke in einer besonderen Zentrale erzeugt werden muß. Es ist dies deshalb von Wichtigkeit, weil die Kraftschwankungen sehr groß und daher auch der Stromverbrauch außerordentlich variierend sein können. Die elektrische Zentrale wird zeitweise sehr stark in Anspruch genommen, und dürfte die Kraftabgabe die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit erreichen, während zu anderen Zeiten die Stromabgabe wieder sehr gering ist. Nimmt man an, daß z. B. bei einer Anlage, welche für ein Walzwerk 1000 P. S. beansprucht, diese normale Leistung zeitweise auf 1500 P. S. steigt, während sie auch wieder auf 600 bis 700 P. S. herabfallen kann, so ist es ersichtlich, daß die Zentrale zeitweise über 100 % über die normale Leistung hinaus Strom abgeben muß. Ist nun die Zentrale knapp gebaut, so daß diese eben nur für ein oder zwei Straßen ausreicht, so ist dieser Sprung sehr unangenehm. Man könnte ihn verhindern durch Einschalten von Schwungradumformern oder Akkumulatoren-Batterien, und würden die Herren Elektriker sagen, daß die Lösung dieser Frage durchaus nicht schwierig ist. Vom technischen Standpunkte aus ist dies auch richtig. Der wirtschaftliche Standpunkt aber läßt uns darüber nachdenken, ob die Anlage alsdann nicht zu teuer wird. Eine besonders anzulegende Primäranlage mit dem einzuschaltenden Schwungradumformer usw. ist außerordentlich teuer, und könnte, wenn man überhaupt Vorteile erzielen wollte, nur eine von Gasmotoren getriebene Zentrale, die Hochofengas verwendet, berücksichtigt werden. Eine Dampfzentrale würde wegen ihrer hohen Betriebsunkosten schon von vornherein ausfallen, denn in solchem Falle würde man lieber die Dampfmaschine direkt mit der Walzenstraße verbinden, wenn die Dampfleitung nicht zu lang wird. Ist die Zentrale sehr groß, so daß etwa 10 000 bis 20 000 P. S. zur Verfügung stehen, so sind die Kraftschwankungen weniger empfindlich, weil dann die Zentrale nicht mit 100 %, sondern vielleicht nur um 5 bis 10 % durch die Walzenzugmaschine in der Stromabgabe beeinflußt wird. Bei Reversier-Walzenstraßen ist der Kraftverbrauch noch mehr schwankend als

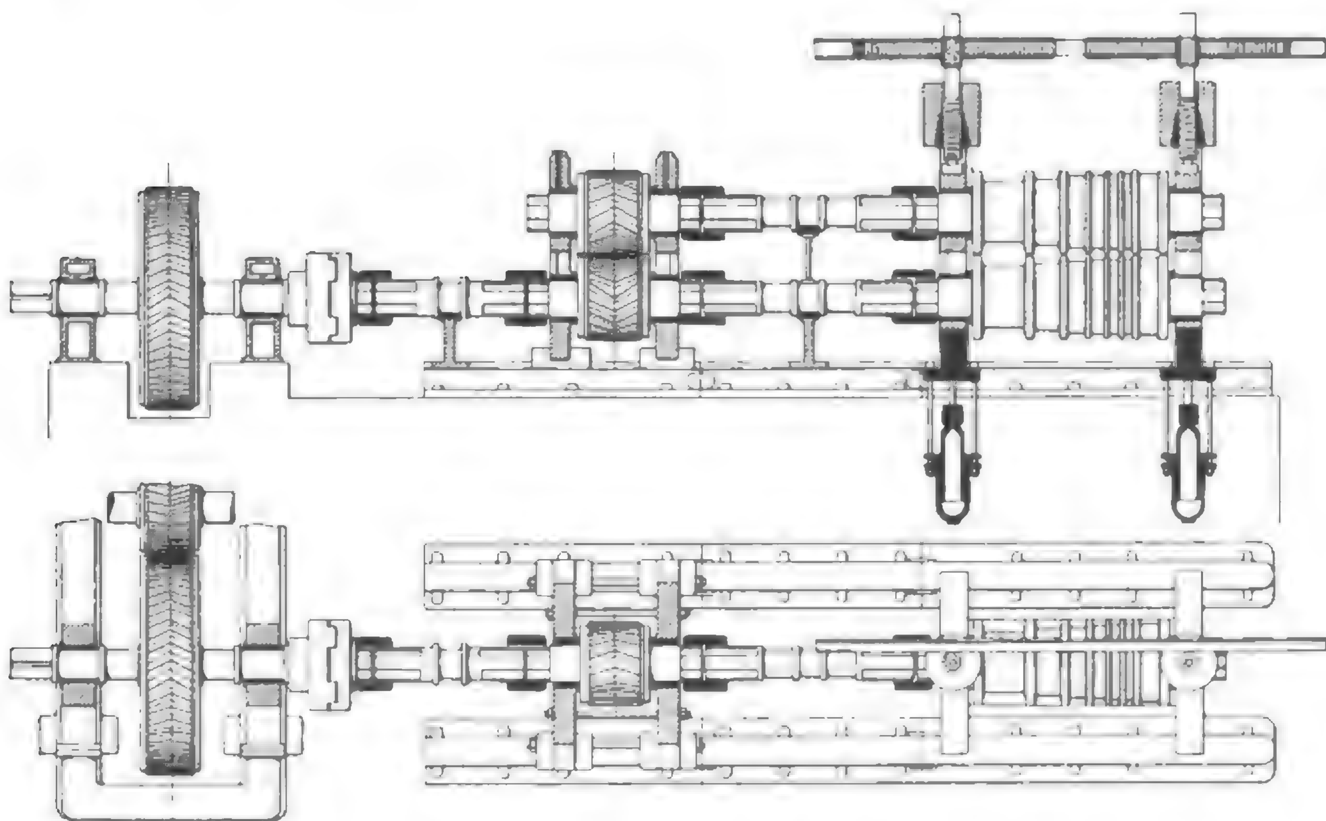


Abbildung 1. Alter Blockwalzen-Antrieb.

bei Schwungradstraßen, und dürfte man hier ohne Schwungradumformer - Anlage überhaupt nicht auskommen. Es ist in den letzten Jahren häufiger ein Vergleich der Walzwerksantriebe mit den Antrieben der Bergwerksförderung herangezogen worden, und fast immer wurde hervorgehoben, daß sich ein recht guter Vergleich zwischen beiden anstellen lasse, denn in beiden Fällen würde die Maschine im Wege der Umkehrung bald rechts, bald links betrieben, und es seien durch das plötzliche Anhalten einer in Bewegung befindlichen Maschine rückwirkende Energiekräfte vorhanden.

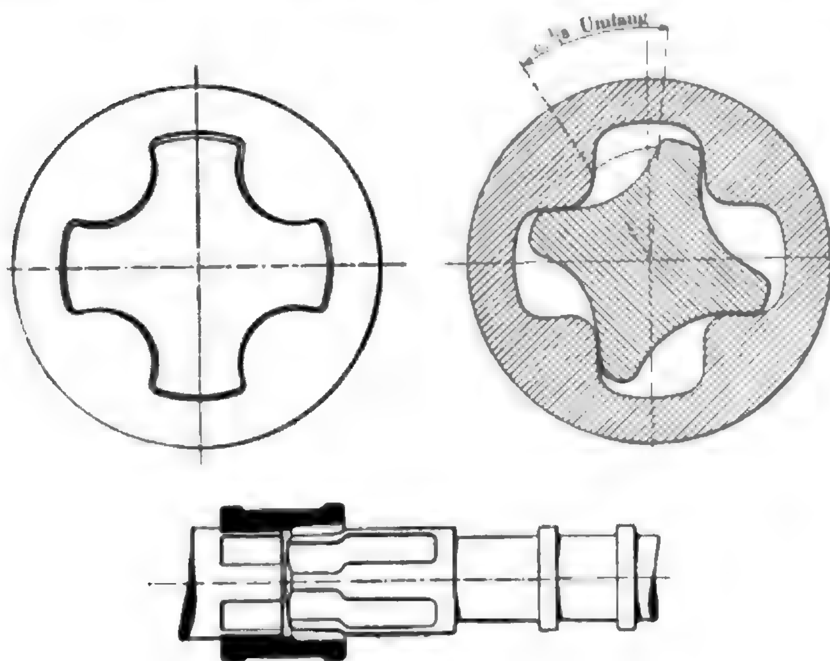


Abbildung 2.

M. H.! Ich möchte Sie hier auf einen Irrtum aufmerksam machen, welcher den meisten Herren wohl nicht genügend vor Augen gestanden hat, nämlich daß die Massenwirkungen bei beiden Betriebsarten — also bei der Fördermaschine und bei der Walzenzugmaschine — grundverschieden sind. Diese Massenwirkungen spielen aber beim Reversieren der Fördermaschine die Hauptrolle. Bei dieser sind nämlich die Massen in der Trommelperipherie d. h. also im Umfange des Schwungrades wirkend, außerordentlich groß, und schließen eine bedeutende lebendige Kraft in sich. So ist z. B. bei einer Fördermaschine, welche etwa 4500 kg Nutzlast zu bewegen hat, die Summe der Massen, welche im Schwungrad wirken — das sind also die Fördergefäße, Seile, Seilscheiben und Seiltrommelgewichte. — etwa 90 bis 100 t. Diese enorme Masse soll sehr schnell beschleunigt und, nachdem sie kurze Zeit die höchste Geschwindigkeit erreicht hatte, auf möglichst kürzestem Wege wieder zu Null gemacht werden. Da die Reibungswiderstände nur aus Zapfenreibung und Seilsteifigkeit in der Hauptsache bestehen und verhältnismäßig gering sind, so ist es zum Stillsetzen nötig, nicht nur die Zuführung der treibenden Energie vollständig zu unterbrechen, sondern es muß auch noch eine Bremse eingeschaltet werden, welche effektive Bremsarbeit zu leisten hat; denn wollte man die Massen auslaufen lassen, so würde für die Förderung zu viel Zeit verloren gehen. Es ist also durchaus richtig, wenn die Herren Elektriker diese Bremsung elektrisch vornehmen, die Arbeit in einem Schwungradumformer wieder nutzbar machen und elektrischen Strom rückwärts erzeugen und aufspeichern, damit er für die Beschleunigung wieder nutzbar gemacht werden kann. Eine solche Aufspeicherung von Bremsarbeit ist bei einem Reversierwalzwerk nicht zu leisten. Ein Walzwerk hat so verschwindend kleine rotierende Massen, daß diese für die Beschleunigungskraft kaum in Rücksicht gezogen zu werden brauchen; denn wenn man auch die Massen der Walzen, der schweren Kupplungen, der Zahnräder und selbst des großen Zahnrades bei einer Reversiermaschine mit Vorgelege betrachtet, und die kleine Entfernung dieser Masse von der Drehungsachse, dabei die großen Zapfen mit den riesigen Reibungsflächen berücksichtigt, so ist es zu verstehen, daß nach dem Abstellen der Energie im Kraftmotor die Maschine bezw. die Walze auch fast momentan zum Stillstand kommt. Ein Ausschwingen von Massen findet also nicht statt, wenigstens nicht nennenswert. Was bei einer Reversierstraße auszugleichen ist, das sind nur die Stromschwankungen zwischen Null und dem größten Verbrauch. Um dieses zu ermöglichen, ist allerdings für den elektrischen Antrieb ein Ausgleicher in die Stromleitung einzuschalten, und recht zweckmäßig dürfte hierfür ein Schwungradumformer zu wählen sein, damit die Zentrale möglichst gleichmäßig den Strom abgeben kann. Es handelt sich aber auch hier wieder darum, ob eine Zentrale in genügender Größe vorhanden ist, und ob dieselbe auch mittels Gasmotor durch Hochofengas betrieben wird. Hierbei ist aber das Hochofengas nicht, wie die Herren Elektriker vielfach behaupten, kostenlos dem Walzwerk zur Verfügung gestellt, sondern sein Brennwert ist voll zu berücksichtigen; denn in den meisten Hüttenwerken wird noch Dampf oder sonstige Energie für andere Zwecke verbraucht, und

diese müssen, falls nicht Hochofengas genug vorhanden ist, durch Kohle erzeugt werden. Was also die Zentrale an Kohle weniger verbraucht, muß dem andern Betriebe zugute kommen. Das Gas ist in jeder Weise vollwertig einzusetzen.

Eine elektrische Zentrale mit elektrischem Reversierantrieb einschließlich Schwungradumformer als Ausgleicher usw. dürfte aber so ziemlich das Doppelte — wenn nicht das Dreifache — kosten, was eine komplette Dampfmaschinenanlage für direkten Antrieb kosten wird. Dabei ist zu beachten, daß die Reversierdampfmaschine bei weitem nicht so ungünstig arbeitet, wie vielfach angenommen wird. Der Dampfverbrauch ist oft kleiner als bei einer gleichgroßen Schwungradmaschine mit Compound- und Kondensations-Einrichtung. Den Herren Fachleuten ist es bekannt, daß dieser geringe Dampfverbrauch der Reversiermaschine damit zusammenhängt, daß keine Leerlaufarbeit zu leisten ist; und bei einem elektrischen Antrieb, der von einer stetig laufenden Zentrale getrieben wird, dürfte auch zeitweise und sogar sehr viel Leerlaufarbeit zu leisten sein; denn die Zentrale wird wohl kaum vollständig stillgesetzt, wenn eine Pause — sei es von 10 oder 15 Minuten oder selbst einer halben Stunde — eintritt. Bei einer elektrischen Zentrale, die durch Dampfmotoren angetrieben wird, halte ich auch den elektrischen Antrieb der Reversierstraßen nicht für rentabel, selbst wenn man berücksichtigt, daß die Maschinen der Zentrale bei günstiger Belastung mit günstiger Füllung, also recht ökonomisch arbeiten. Für die gewöhnlichen Triostraßen kommen Schwungradumformer im allgemeinen nicht in Gebrauch, es sei denn, daß Stromschwankungen in einem fremden Netz — wie z. B. in Oberschlesien auf der Falvahütte, die für eine Feinstraße den Strom von der Oberschlesischen Elektrizitätsgesellschaft bezieht, — absolut nicht auftreten dürfen.* Stromschwankungen von z. B. 25 %, die plötzlich auftreten, bewirken in der Zentrale keine Störungen; die Antriebsmaschine — auch der Gasmotor — ändert seine Tourenzahl dabei um höchstens 2 bis 3 %. Es fragt sich nun, wie stellt sich bezüglich Oekonomie im ganzen der elektrische Antrieb der Walzenstraße? Wie schon erwähnt, ist der Kostenpunkt des elektrischen Antriebes mit Zentrale sehr hoch. Bei einfachem Antrieb ohne Schwungradumformer oder Akkumulatorenbatterie dürfte sich bei einer Gaszentrale unter Berücksichtigung des durch das Zwischenglied der Elektrizität verursachten Energieverlustes von mindestens 20 % einschließlich der hohen Amortisation und Verzinsung die Berechnung der Betriebskosten jedenfalls noch so stellen, daß alle diese Unkosten zusammen-

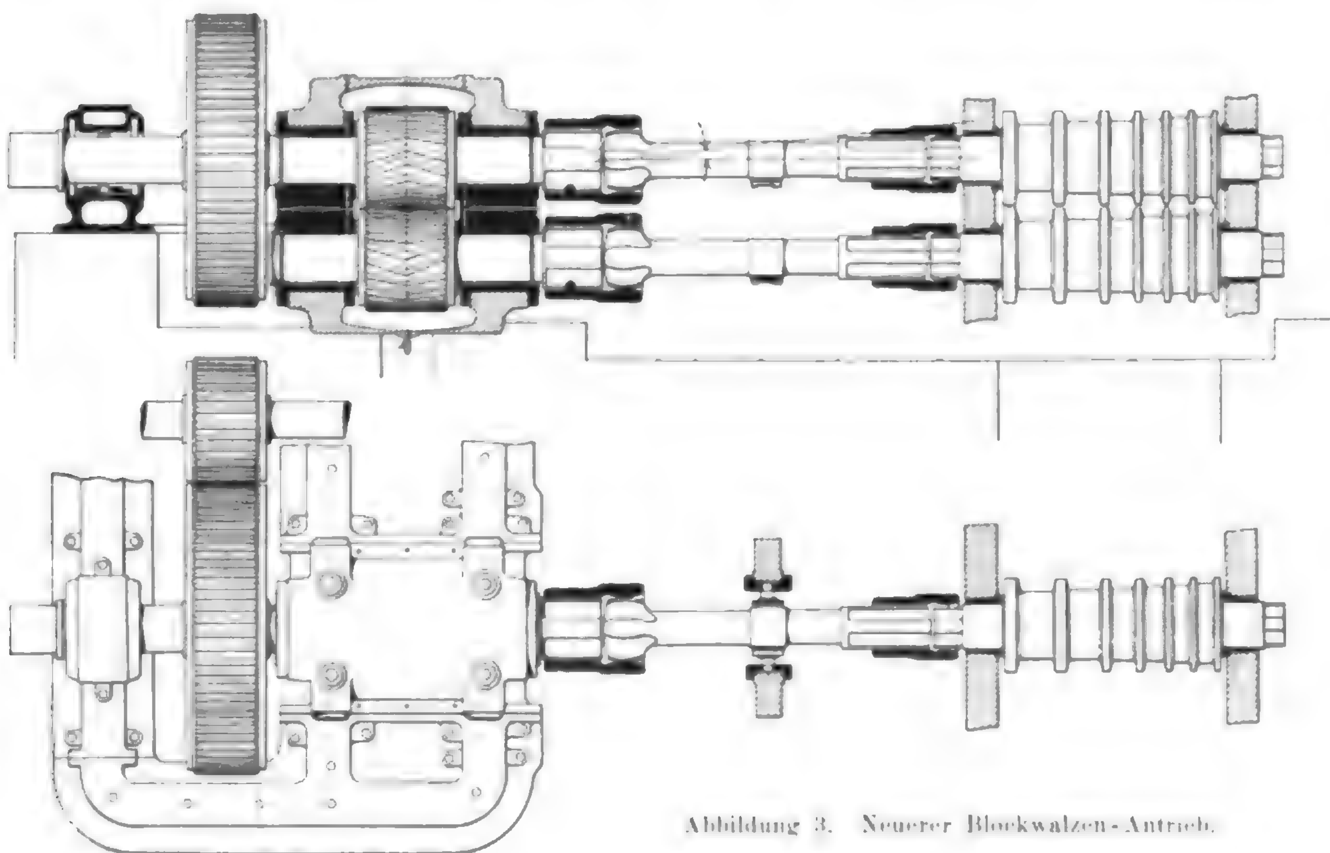


Abbildung 3. Neuerer Blockwalzen-Antrieb.

* Nach neueren Erkundigungen soll obiger Jllgner-Umformer wieder entfernt sein, weil er zu klein gewählt war.

genommen wohl noch etwas niedriger bleiben wie die Dampferzeugungskosten einer Dampfmaschine nebst Amortisation usw. Ganz sicher ist mir dies aber nicht, und würde es mich interessieren, von anderen Herren einmal Zahlen hierüber zu bekommen. Wie groß der Nutzen des Gasmotorenantriebes in der Zentrale ist, hat der verstorbene Dr.-Ing. Ehrhardt im Mai d. J. bekanntgegeben. Ich möchte außerdem noch hervorheben, daß außer den 20 % Verlust an Nutzeffekt auch noch für solche Straßen, welche nicht immer voll betrieben werden, ein bedeutender Verlust an Nutzeffekt dadurch hervortritt, daß sowohl der Generator der Zentrale als auch der Motor der Straße bei schwacher Belastung mit einem sehr niedrigen cos. φ, etwa 0,6 bis 0,7 statt 0,92, bei guter Belastung arbeiten.

Wie groß die Kosten einer elektrischen Anlage mit Umformer werden, läßt sich vielleicht durch einen Vergleich mit einer Kalkulation über eine elektrische Förderanlage, welche mir durch einen Herrn vom Bergbaulichen Verein in Westfalen freundlichst überlassen wurde, ziehen. Es wurde hierbei eine Dampffördermaschine kalkuliert und eine elektrische Fördermaschine. Eine elektrische Zentrale war vorhanden, ebenso die Kesselanlage sowohl für die Dampfmaschine als auch für die Zentrale. Danach kostet eine Dampffördermaschine einschließlich Fundamente und Gebäude 90 000 ℳ. Die elektrische Fördermaschine mit Drehstrom - Gleichstromumformer kostete als Mittelwert aus verschiedenen Offerten 160 000 ℳ, wobei für Maschinenhaus nur 15 000 ℳ eingesetzt sind. Würde hierzu die Zentrale mit 100 000 ℳ noch kommen, so sehen Sie, daß der doppelte Preis einer Dampfmaschine einschließlich Maschinenhaus bei weitem nicht ausreicht. Bei einer Gaszentrale würde wohl mindestens der dreifache Preis herauskommen.

Bei vorstehender Anlage ergaben sich die Kosten für Kohlen, welche im Jahre für die Dampfmaschine aufzuwenden wären, mit 7800 ℳ bei 30 kg f. d. Schachtpferd und Stunde. Bei der elektrischen Fördermaschine rechnet sich der jährliche Dampfverbrauch bei 9½ kg f. d. eff. P. S., d. h. 20 kg f. d. Schachtpferd und Stunde auf 5160 ℳ; es ist hierbei in beiden Fällen einfache Schicht zur Förderung angenommen. Wenn man die Amortisationskosten nun hinzurechnet, so ergibt sich, daß der elektrische Antrieb an Ausgaben f. d. Jahr einschließlich Kohlenverbrauch jedoch ohne Amortisationskosten für die Zentrale jährlich 31 600 ℳ erfordert, während für Dampfantrieb einschließlich der Kesselanlage 28 800 ℳ erforderlich sind. Würde die Amortisation für die Zentrale noch hinzukommen, so wäre alsdann der elektrische Antrieb für die vorstehende Anlage ganz wesentlich ungünstiger in wirtschaftlicher Beziehung als der direkte Dampfantrieb. Die Zentrale hat ohne Kessel 100 000 ℳ gekostet; die Amortisation hierfür ist also 10 000 ℳ jährlich.

M. H.! Ich fürchte, daß bei elektrischen Antrieben für Reversierwalzwerke das Verhältnis sich ähnlich so gestalten wird, und daß man also trotz Gasmaschinenzentrale noch genau kalkulieren muß, ob ein direkter Dampfantrieb nicht doch günstiger ist als ein elektrischer, wenigstens für die ersten zehn Jahre. Die Vorteile des elektrischen Zwischengliedes bestehen in der größeren Betriebssicherheit und der Möglichkeit, die Gasmotorenanlage aus mehreren Teilen, d. h. kleineren Gasmotoren bestehend, herzustellen, während man bei direktem Antrieb der Walzenstraße durch Gasmotor nur einen dem Kraftbedarf der Straße entsprechenden Gasmotor anwenden kann. Zweckmäßig ist es jedenfalls, kleine Straßen, wie Feinstraßen, die 250 bis 500 P. S. beanspruchen, elektrisch anzutreiben, wenn eine passende Zentrale besteht; für größere Straßen liegt die Sache anders. Leider ist die Fabrikation der Gasmotoren heute noch nicht so weit, daß die Motoren so betriebssicher wie eine Dampfmaschine hergestellt werden. Jede Maschine mußte bis heute noch ihre Kinderkrankheiten durchmachen; sie mußte zunächst ihre Fehler, seien es große oder kleine, in der ersten Zeit ihres Betriebes offenbaren, und erst dann war man imstande, diese Fehler auszumerzen und allmählich die Maschinen in einen verhältnismäßig betriebssicheren Zustand zu bringen.

Wenn bei den neueren Anlagen der Gasmotor für den direkten Antrieb nicht immer befriedigt hat, so hat dies auch darin seinen Grund, daß die Motoren an fast allen Stellen zu klein gewählt waren. Man ist eben wieder, wie auch im Anfang beim elektrischen Antrieb, von der mittleren Leistung der Dampfmaschine an vorhandenen Straßen ausgegangen und hat danach die Größe des Gasmotors bestimmt, man hat aber nicht genügend berücksichtigt, daß bei der Wahl des Gasmotors die nominelle Leistung stets die maximale ist, während sie bei der Dampfmaschine um etwa 50 % und mehr gesteigert werden kann, daß also, wenn die Blöcke im Walzwerk etwas kälter verarbeitet werden sollen, oder etwas schneller hintereinander gesteckt werden, so daß die Leistung der Straße größer wird, der Kraftbedarf ganz bedeutend steigt und der Motor reichlich groß gewählt werden muß.

Die Gasmotoren sind also wesentlich zu klein gewählt worden, erstens aus den vorstehend angegebenen Gründen, dann aber noch aus einem weiteren Grunde, welcher bisher noch sehr wenig Berücksichtigung gefunden hat und auch bisher vielleicht sehr wenig bekannt gewesen ist, nämlich, daß die Qualität des Hochofengases sehr schwankend ist. Für gewöhnlich liest man, daß das Hochofengas einen Heizwert von 900 oder

gar 950 Wärmeeinheiten besitzt. Ein solches Gas ist ja allerdings vorhanden, ich kann sogar bestätigen, daß der Heizwert über 1000 Kal. steigt, aber es ist auch nachgewiesen, daß das Hochofengas einen Heizwert von 800 und sogar 750 Wärmeeinheiten besitzt; wenn nun ein Gasmotor voll belastet ist und leistet diese maximale Arbeit bei 900 Wärmeeinheiten, so ist es klar, daß er bei 800 bis 750 Wärmeeinheiten die von ihm verlangte Arbeit auch nicht annähernd leisten kann.

Nach neueren Erkundigungen kann ich jedoch mitteilen, daß der direkte Antrieb für Walzenstraßen durch Gasmotoren doch nicht so schlecht funktioniert, wie vielfach angenommen wird. In einem Falle hat si h herausgestellt, daß die walzen mit etwas verminderter Leistung. Auf diese Weise läßt sich also auch hier eine gewisse Reserve schaffen, und glaube ich auch noch nicht, daß der direkte Gasmotorenantrieb definitiv verworfen wird, sondern bin der Ansicht, daß derselbe durchaus rationell ist, und daß eventuell sich zeigende Fehler innerhalb des ersten Halbjahres sich wohl ausmerzen lassen.

Nach diesen Betrachtungen über den motorischen Teil der Walzwerksantriebe komme ich nun zu dem konstruktiven, und da muß ich vorausschicken, daß dieser Teil eigentlich bis in die neueste Zeit hinein sowohl von den Maschinenfabriken als auch von den Hüttenleuten vollständig vernachlässigt worden ist, und daß man sich für die Haltbarkeit und Sicherheit der

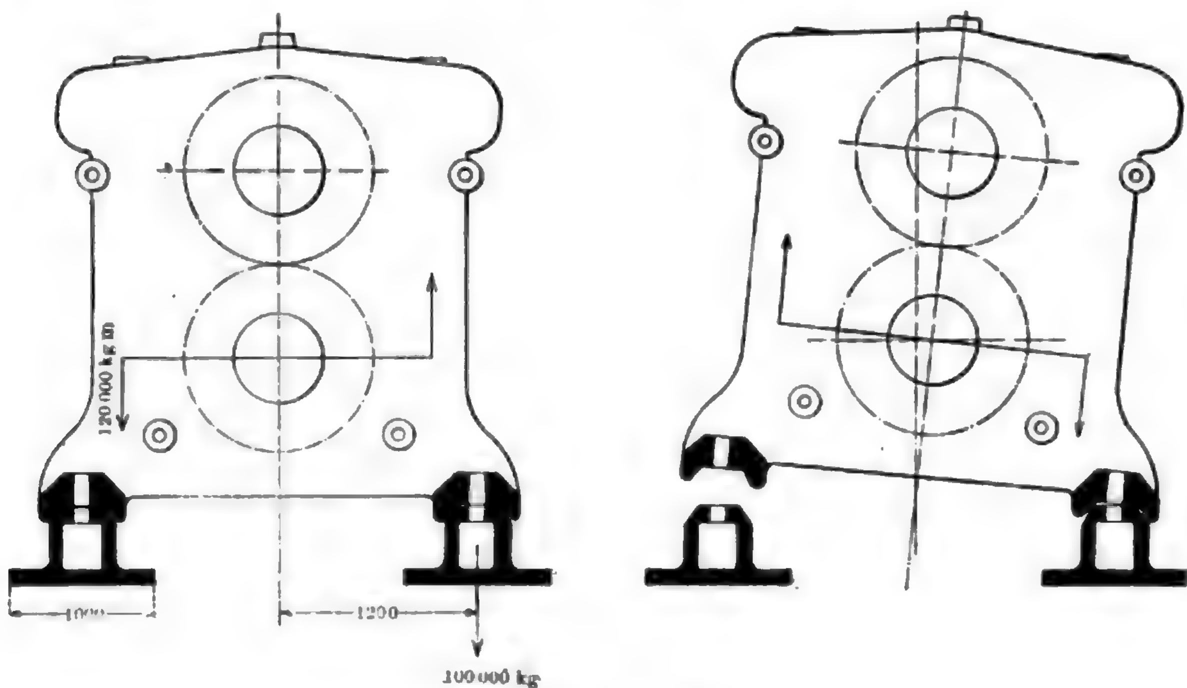


Abbildung 4 und 5.

Blöcke, welche, von der Blockstraße kommend, direkt durchgewalzt werden sollten, zu kalt waren, und nachdem dieselben nochmals durch einen Wärmofen gegangen waren, war der Gasmotor zum Auswalzen stark genug. Die Kinderkrankheiten der übrigen Gasmotoren, welche zum direkten Walzenantrieb in den letzten Jahren in Betrieb gekommen sind, dürften auch ziemlich als überwunden zu betrachten sein. Man ist also eigentlich mit diesen Motoren nicht mehr so unzufrieden wie im Anfang, hat aber nach Ueberwindung der ersten Schwierigkeiten jetzt einen sehr günstig arbeitenden Walzwerksantrieb.

Es kommt noch hinzu, daß man zweckmäßig Zwillings-Gasmotoren für den Antrieb der Walzenstraßen wählt. Wenn dieselben richtig stark genommen sind, so kann man immer, falls an einer Seite eine größere Reparatur notwendig wird, mit der andern Seite, wenn auch nicht den vollen Betrieb aufrecht erhalten, so doch Zwischenglieder eines Walzwerks, wie der Kammwalzen, Spindeln, Kuppelungen usw., wenig interessierte.

Wenn die Sachen verschlissen waren, so wurden sie eben erneuert, und wenn dieser Verschleiß sehr s hnell vor sich ging, so wußte man dies eben nicht besser, und das mußte wohl so sein. An eine recht klapprige Spindel und Zwischengliederkonstruktion war man gewöhnt, und gehörte das eben zum Walzwerk. Eine Rolling mill muß doch klappern! Wenn man dieser Sache etwas nachgeht, so findet man, daß die Dimensionierung all dieser Konstruktionsteile eine außerordentlich ungünstige war.

Ich habe auf den beifolgenden Abbildungen vergleichsweise alte und neue Konstruktionen dargestellt. Wenn Sie die alte Konstruktion eines Reversierwalzwerks auf Abbildung 1 etwas näher betrachten, so finden Sie zunächst auf der Maschinenwelle eine Klauenkupplung

bezw. eine feste Scheibenkupplung. Diese trägt einen Zapfen, und darauf greift eine Muffe an; in dieser steckt wieder eine Spindel, welche anderseits mit dem Kammwalzzapfen durch eine Muffe verbunden ist. Sodann geht auf der andern Seite dasselbe Spiel wieder an, und dabei sind alle Zapfen möglichst kurz gehalten. Es sind also hier acht Zapfenenden, welche dem Verschleiß unterworfen sind. Auf Abbildung 2 sehen Sie einen Zapfen mit Muffe, welcher längere Zeit gearbeitet hat und ziemlich stark abgenutzt ist, — eine genaue Aufnahme nach der Natur. Die Abnutzung ist noch nicht so stark, daß nun Spindel und Muffen verworfen werden müssen, sie geht also noch weiter. Beim Reversieren dieses Zapfens ist etwa eine achtel Umdrehung erforderlich, bis die andere Flanke des Kleeblattes wieder zum Anliegen kommt. Haben wir acht solcher Zapfenenden, so ist also eine ganze Umdrehung der Maschinenwelle erforderlich, um beim Reversieren alle Zapfenflanken wieder zum Anliegen zu bringen. Wird die Vorgelegewelle mit einer Uebersetzung von 1 : 2½ von der Dampfmaschine angetrieben, so muß also die Dampfmaschine 2½ Umdrehungen machen, bevor zunächst der tote Gang im Spindelgestänge überwunden ist. Es ist dieses nicht übertrieben, ich habe sehr oft Gelegenheit gehabt, die zwei bis drei Umdrehungen der Maschine als Leergang zu zählen, ehe das Walzwerk angespannt war. Welch ein enormer Verlust an Dampfarbeit ist also mit dieser alten Konstruktion verbunden! Daß ferner die Haltbarkeit der Spindeln und Muffen und der Kammwalzenzapfen — denn wenn deren Zapfenenden abgenutzt sind, müssen die Kammwalzen oder wenigstens deren Achsen fortgeworfen werden — eine außerordentlich geringe ist, liegt ohne weiteres klar zutage. Die ganze Lagerung der Kammwalzen war auch so, daß ein genaues Arbeiten der Räder im Teilkreise nicht möglich war, denn die Lager waren sehr schnell abgenutzt. Es mußte fortwährend unterlegt und verstellt werden, so daß also ein richtiger Zahneingriff nicht mehr möglich war. Die Haltbarkeit aller dieser Teile entsprach vollkommen dem unvollkommenen Mechanismus.

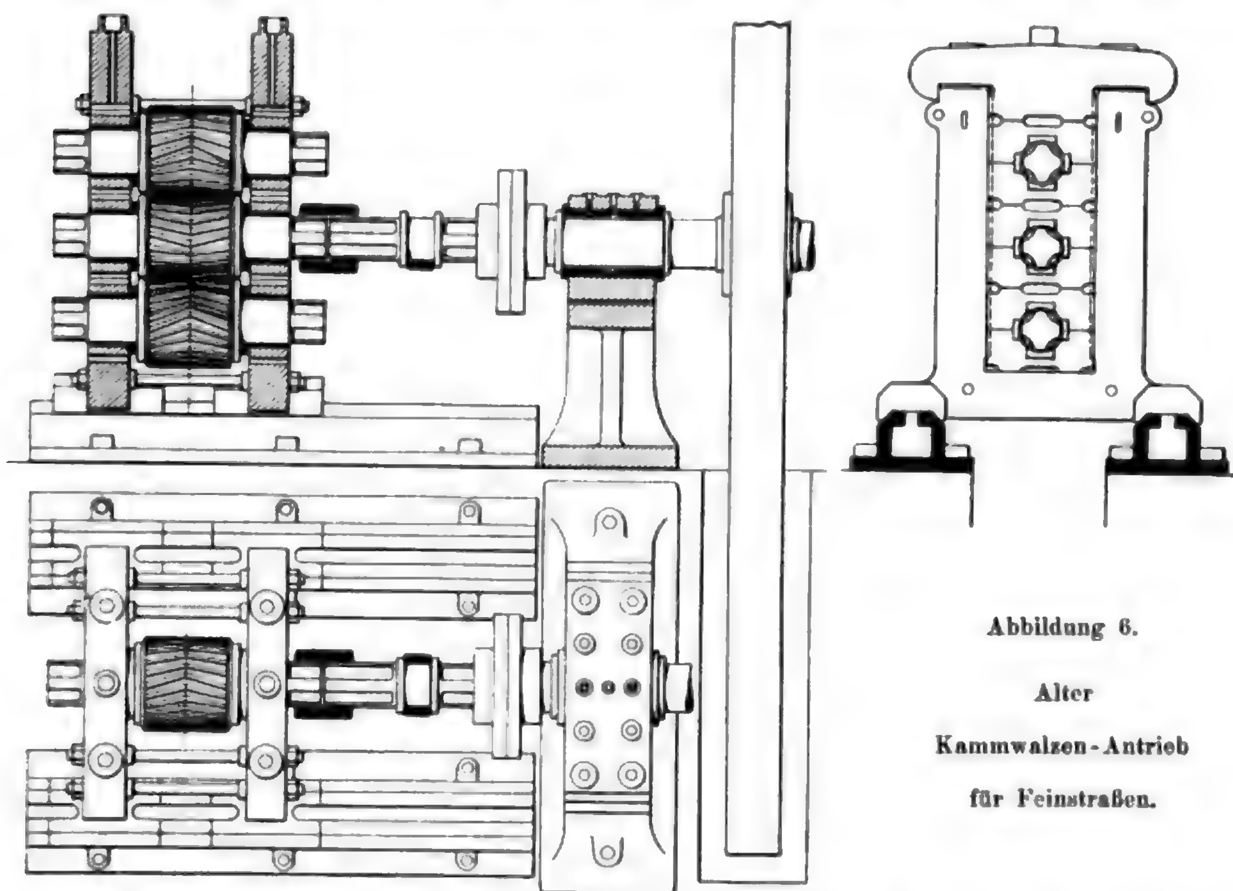


Abbildung 6. Alter Kammwalzen-Antrieb für Feinstraßen.

Sie sehen auf Abbildung 3 eine neuere Anordnung des Walzwerksantriebes, bei welcher der Kammwalztrieb in den Maschinenrahmen hineingelegt ist. Es sind hierbei nur zwei Muffen erforderlich, und diese sitzen mit je einem sehr langen En e einmal fest auf dem Kammwalzzapfen, das andere Mal auf der Spindel, so daß also nur noch zwei Zapfenenden übrig bleiben, die dem Verschleiß ausgesetzt sind. Die Ausbildung der Zapfenenden ist ebenfalls noch etwas günstiger gestaltet als bei den alten Straßen, und so ist denn erreicht, daß z. B. nach vierjährigem Dauerbetrieb nur eine Muffe, welche an die Walze angreift, als verschlissen ausgebaut werden mußte. Alle anderen Teile sind noch vollständig intakt, und es würde wohl

niemand bei einer alten Straße riskieren, nur eine Reservespindel mit Muffen sich hinzulegen, wie es hier bei der neuen Straße geschehen ist. Die Kammwalzen sind derart angeordnet, daß

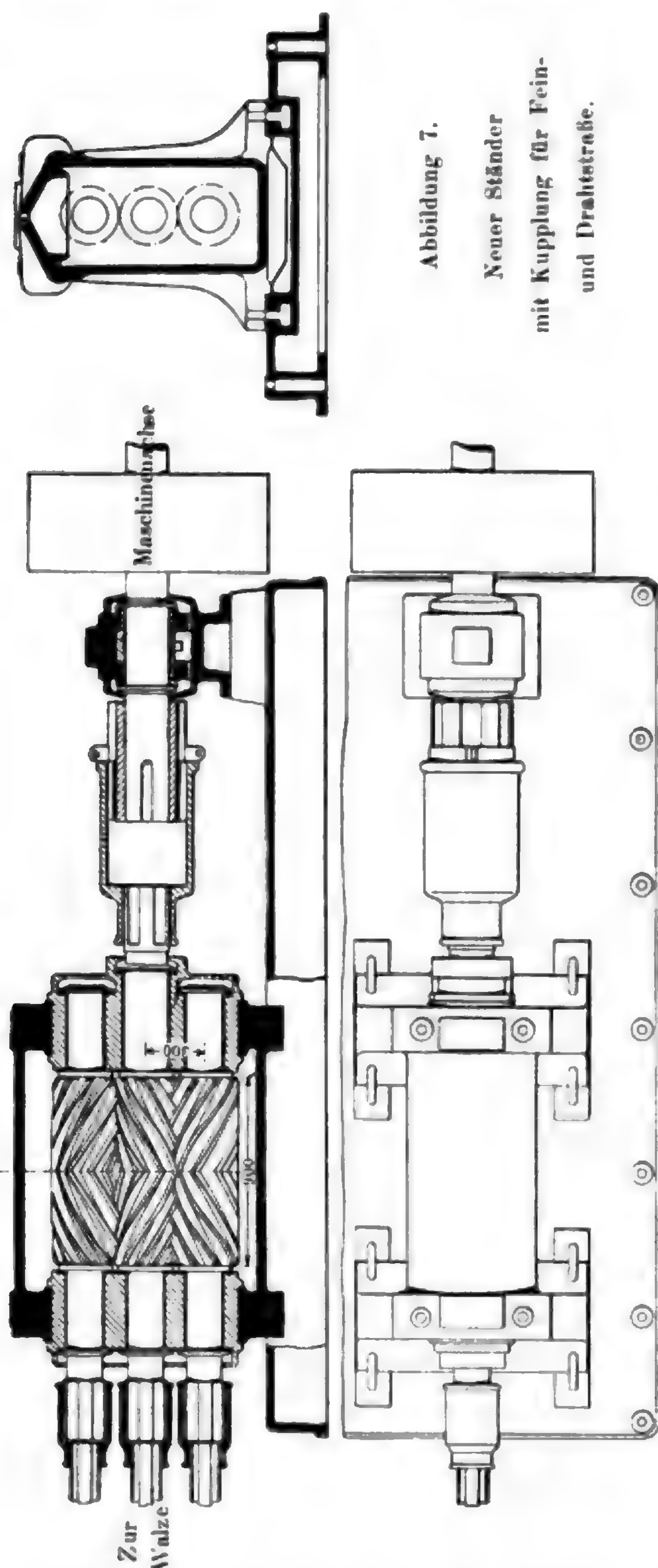


Abbildung 7. Neuer Ständer mit Kupplung für Fein- und Drahtstraße.

überhaupt ein Verschleiß in den Lagern nicht eintreten kann. Die Befestigung des Kammwalzgerüstes ist so, daß die drehenden Kräfte, welche von der Maschinenachse ausgehen und auf die Walzenspindeln übertragen werden, nicht mehr wie bei der alten Anordnung durch das Fundament übertragen werden müssen.

Auf Abbildung 4 u. 5 sehen sie angezeigt, wie ein Kammwalzgerüst nach der alten Anordnung von der Maschinenachse zu drehen, das heißt umzuwerfen versucht wird. — Das Fundament zwischen diesem Kammwalzgerüst und der Maschine muß bei der Anordnung die drehenden Kräfte aufnehmen, die Unterlagsplatten des Kammwalzgerüstes müssen einmal den Druck auf der einen Seite, und beim Reversieren den Zug auf derselben Seite aushalten.

Es ist bekannt, daß fast alle Kammwalzgerüste an Reversierstraßen auf dem Fundament lose geworden sind. Es läßt sich dies auch sehr leicht erklären. Wenn man das Drehmoment ausrechnet nach dem Kolbendruck der Maschine, so ergibt sich ein solches von 120 000 kg/m. Dieses überträgt sich auf die Fundamentplatte mit etwa 100 000 kg, die auf der einen Seite als Druck, auf der andern Seite von den Fundamentschrauben als Zugkraft aufgenommen werden müssen. Von der Baupolizei ist bekanntlich für stationäre Bauten bei Fundamentmauerwerk ein Flächendruck von etwa 7 kg zulässig. Bei einer Beanspruchung, wie sie hier vorliegt, kann von einer stationären Belastung keine Rede sein. Wenn man also 1 kg f. d. Quadratzentimeter annimmt, so ist dies eigentlich schon für die Wechselbelastung recht viel. Bei 1,2 kg ergibt sich, wenn die Plattenbreite 1 m beträgt, eine erforderliche Plattenlänge von etwa 8 m, bei 6 m Plattenlänge kommen schon 1,7 kg auf 1 Quadratzentimeter. Daß diese Platte nicht so beansprucht wird, daß sie auf der ganzen Länge von 6 bis 8 m gleichmäßig den erforderlichen Druck aufnimmt, ist einleuchtend. Man hätte besser die Platten quer zur Straße gelegt. Es hat sich denn auch gezeigt, daß im Betriebe die Platten tatsächlich nicht halten; dagegen bei der neuen Konstruktion auf Abbildung 3 sind diese Uebelstände vollständig beseitigt. Es ist überhaupt erstaunlich, wie wenig Sorgfalt auf die Ausbildung der Lagerung der Kammwalzen und auf die Dimensionierung dieser Teile Wert gelegt worden ist. Jeder Dampfmaschinenbauer und alle Transmissionskonstrukteure sind heutzutage so weit, daß sie dem Lager recht große Länge geben und dem Zapfen genügend großen Durchmesser, nur im Walzwerk, wo die Kräfte eigentlich am größten sind, hat man dies nicht für nötig gehalten. Alle diese Teile wurden möglichst engbrüstig und schmal gebaut. Ein Kammwalzantrieb war eben ein Teil eines Walzwerks — kein Bestandteil des Maschinenbetriebes. Deshalb mußten auch die Kammwalzen stets vom Walzwerker bedient und gewechselt werden. Die Schmierung mit Talg und Teer war selbstverständlich das Beste. Wasser gehörte auch noch dazu. Sehr schwer war es jedoch ein-

zusehen, daß Kammwalzen überhaupt keine Walzen sind, sondern daß es Zahnräder sind wie in allen anderen Zahnrädertrieben, und daß sie auch in bezug auf Lagerung, auf Dimensionierung und exakte Ausführung genau dieselben Ansprüche an sich erfüllt sehen wollen, wie bei einem exakten Maschinenantrieb. Ich hatte vor mehreren Jahren Gelegenheit, ein altes Kammwalzgetriebe während des Betriebes zu beobachten, und es zeigte sich, daß die Oberwalze bei jedem Stich in der Walze sich um 21 mm heben mußte. Die Haltbarkeit der Teile war natürlich auch dementsprechend. Ich habe festgestellt, daß in einem Zeitraum von drei Jahren an vier Straßen 31 Trio-Kammwalzen verbraucht wurden — das sagt genug! Nach dem Stande der neueren Technik ist nun die Haltbarkeit der Kammwalzen und deren Lager genau ebensogut wie die eines andern Maschinenteiles. Wenn zum Beispiel an einer Blockstraße ein Kammwalzgerüst fast sieben Jahre ununterbrochen im Betrieb ist, ohne daß weder an den Lagern, an den Kammwalzen noch Treffern irgendwelcher nennenswerte Verschleiß entstanden ist, so läßt das darauf schließen, daß die Haltbarkeit auch an diesen Teilen eine fast unbegrenzte sein kann.

Sie sehen bei der folgenden Abbildung 6 zunächst wieder vergleichsweise zusammengestellt ein altes Kammwalzgerüst einer Feinstraße, engbrüstig und knapp wie gewöhnlich, und in Abbildung 7 einen neueren Kammwalzantrieb mit Angriffskupplung und Muffen, welche sofort erkennen lassen, daß bei der neueren Anordnung die Haltbarkeit jedenfalls nichts zu wünschen übrig lassen wird. Das Kammwalzgerüst ist mit dem Lager der Antriebsachse auf einer Platte zusammengebaut. Günstig ist es, die Entfernung vom Lager bis zum Kammwalzgerüst möglichst klein zu nehmen, damit die gemeinschaftliche Grundplatte, welche vollständig als Rahmenplatte ausgebildet ist, auch noch die nötige Festigkeit erhält und nicht zu groß wird. Die Ausdehnung dieser Grundplatte erstreckt sich nicht im wesentlichen in der Richtung der Walzenstraße, sondern ist quer dazu möglichst groß zu wählen. Die Befestigungsschrauben und die Ankerschrauben soll man überhaupt möglichst weit vom Mittelpunkt der Drehachse entfernt nehmen, denn diese Platte muß das Drehmoment der ganzen Maschine aufnehmen und ist durchaus kräftig zu halten. Eine Verbindung zwischen dieser Fundamentplatte und den Sohlplatten der Walzwerksgerüste ist unnötig, denn das Drehmoment zwischen beiden ist nicht sehr stark. Die Drehkräfte der einzelnen Spindeln heben sich gegenseitig ziemlich auf.

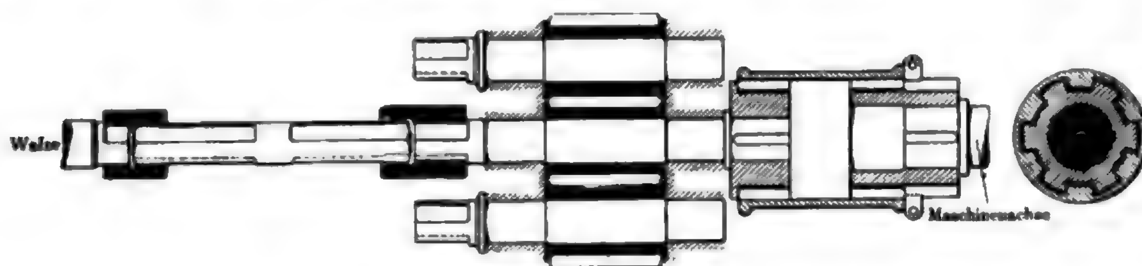


Abbildung 8. Neuer Kammwalzenantrieb mit Angriffskupplung.

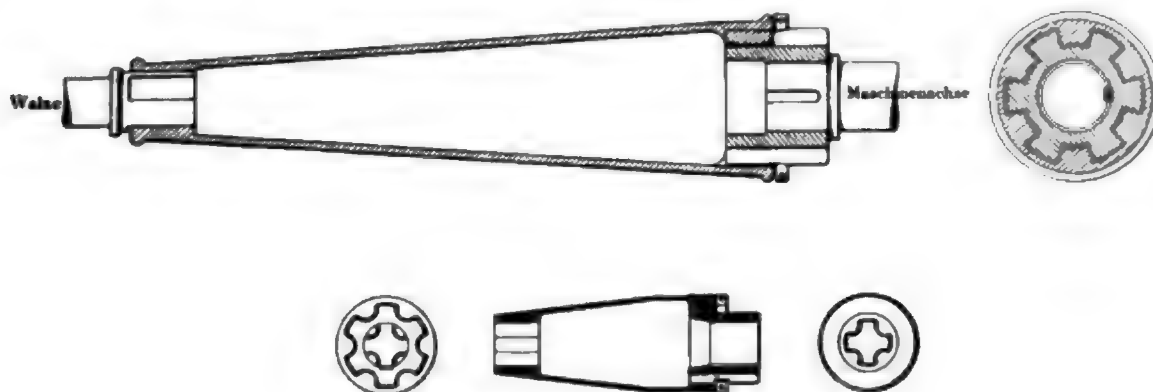


Abbildung 9. Neue Angriffskupplungen.

In den folgenden Abbildungen 8 und 9 gebe ich noch einige Anordnungen von Angriffskupplungen, welche ebenfalls die vielen Zapfenenden vermeiden, nur zwei Zapfen beanspruchen und dabei eine Lagerung der Spindel überflüssig machen. Die massiven Spindeln der alten Anordnung hatten bekanntlich den Nachteil, daß

bei etwaigem Bruch, der ja recht häufig vorkam, ein axialer Druck ausgeübt wurde, welcher, wenn der Bruch etwas schräg erfolgte, derart gefährlich wurde, daß sehr häufig die Maschinenachse verschoben und ein Teil der Maschine zerstört worden ist. Jedenfalls besteht diese Gefahr überall. Bei Anwendung einer einfachen Muffe kann derartiges nicht passieren. Sollte bei einer Schwungradmaschine ein Bruch eintreten, so fliegen eben die Stücke wie bei jedem Muffenbruch nach außen fort. Wie Sie aus Abbildung 8 erkennen, sind auch dort die Kammwalzzapfen einer größeren Straße — 750 mm Durchmesser — mit Bunden versehen. Diese haben den Zweck, bei abg nutzten Walzen den axialen Druck, welcher durch etwa schrägstehende Spindeln entsteht, aufzunehmen. Ferner bitte ich in dieser Zeichnung die Konstruktion

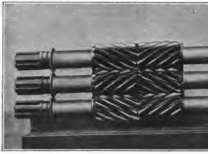


Abbildung 10.

der Spindeln und Muffen zu beachten. Sie sehen auch hier die Muffen fest auf dem Kammwalzzapfen sitzen, und nur in dem einen Muffenende bewegt sich die Spindel. Der Zweck ist der, eine große Haltbarkeit der Kammwalzenachse als Maschinenteil zu erzielen. Bei alten Straßen ist in der Regel der Raum für die Anbringung eines ordentlichen Kammwalztriebes nicht vorhanden. Man hat sich deshalb damit geholfen, daß man die Angriffsspindel nebst Klauenkupplung beseitigte, und statt dessen — etwa nach Abbildung 8 — eine Muffe verwendete; hierdurch wurde so viel Platz gewonnen, daß man, wenn auch nicht ein ganz vollkommenes, so doch ein ziemlich gut haltbares Kammwalzgerüst aufstellen konnte. Sollte das Kammwalzgerüst nicht zwischen Maschine und Walzenstraße liegen, so dürfte es sich empfehlen, bei Verwendung einer Hohlspindel ohne Lagerung einen konischen Schellenbandring hinter die Muffe zu setzen, damit bei etwaigen starken axialen Schüben der Walze dieser Ring gesprengt wird, so daß ein Verschieben der Maschinenachse nicht zu befürchten ist. Ueber die Dimensionen der Kammwalzen möchte ich noch einiges erwähnen.

Es wurde vielfach gesagt, daß Kammwalzen nur eine beschränkte Breite haben dürften, sonst würden sie nicht mehr ruhig genug arbeiten, insbesondere für Drahtstraßen nicht geeignet sein. Ich bin in der Lage, das Gegenteil zu beweisen. Bei einem Durchmesser von 250 mm erhielten die Zähne eine Breite von 1000 mm. Abbildung 10 zeigt die Ansicht solcher Kammwalzen mit geknickten, schraubenförmigen Zähnen.* Dieselben laufen recht gut, sind längere Zeit im Betriebe, und eine Abnutzung findet in so geringem Maße statt, daß es noch nicht abzusehen ist, wie groß die Haltbarkeit sein wird. Es ist auch hier durchaus richtig, die Zahnbreite im Verhältnis zum Durchmesser recht groß zu nehmen und dabei durchaus nicht zu sparen, wenn man auch Dimensionen herausbekommt, welche anfänglich erstaunlich groß erscheinen. Für Schnellstraßen sind gefräste Zähne selbstverständlich zu empfehlen. Ferner ist auch die durch die Reibung entstehende Wärme, welche vom Oel aufgenommen wird, abzuführen, sei es durch eingelegte Kühlplatten, oder durch Berieseln des Kammwalzgerüstes, oder durch Abpumpen des Oeles, Kühlen desselben und Wiedereinführen in das Kammwalzgerüst. Letzteres ist zu empfehlen, weil gleichzeitig eine Filtration des Oeles vorgenommen werden kann. Sodann muß ich noch auf die vielfach verbreitete Ansicht zurückkommen, daß es notwendig sei, Feinstraßen durch eine Ausrückkupplung schnell ausrücken zu können. Es war früher üblich, daß, wenn an der Straße eine Störung vorkam, der Walzer schleunigst eine Klinke in eine Ausrückkupplung einwarf und, während die Maschine weiterlief, den Walzenstrang zum Stillstehen brachte. Bei diesem plötzlich entstehenden Ruck ging in der Regel an dem Spindelantrieb irgend etwas entzwei, während an der Walze nichts mehr gerettet wurde, denn das Unglück, welches passiert war, war nicht wieder gutzumachen; und ob die Walze noch etwas weiter gelaufen wäre, hätte nichts ausgemacht. Nachdem man diese Ausrückkupplung

* Diese Kammwalzen sind, wie uns die Firma Droop & Rein in Bielefeld schreibt, auf einer eigens zu diesem Zwecke konstruierten Maschine hergestellt, die von ihr geliefert worden ist und sich in längerem Probelauf als sehr leistungsfähig erwiesen und namentlich auch zum Nachfräsen von vergossenen Kammwalzen aus Stahlguß als sehr gut gezeigt hat. *Die Red.*

Digitized by Google

einfach fortgelassen hat, geht das Walzen ebenso sicher und ebenso gut wie früher. Seit den letzten sieben Jahren wird bei uns keine Ausrückkupplung mehr verwendet. Bei den Blockreversierstraßen ist noch vielfach die Ansicht verbreitet, es müsse unbedingt eine Brechspindel oder Brechmuffe in das Spindelgestänge eingebaut werden. Diese Ansicht muß sofort aufgegeben werden, wenn man sich vorstellt, daß keine Schwungmassen bei einem solchen Walzwerk vorhanden sind, welche plötzlich zum Stillstehen gebracht werden müssen. Es kann also, wenn alle Teile der Maschine bezw. des Spindelstranges so stark sind, daß sie das größte Drehmoment der Maschine mit Sicherheit aushalten, ein Bruch nicht vorkommen, sobald selbst eine plötzliche Bremsung an der Walze eintritt. In solchen Fällen bleibt die Maschine eben stehen, und es hat gar keinen Zweck, irgendwelche Teile, die bei starker Anstrengung zu Bruch gehen, in ein Reversierwalzwerk einzubauen. Es ist also die Vorstellung von der Notwendigkeit dieser Teile ein recht alter Zopf, der sich aber gut erhalten hat.

Ich hoffe, daß ich vielen Fachgenossen einiges Neue über Walzwerksantriebe gebracht habe, und daß noch viele Verbesserungen in Zukunft auf diesem Felde gemacht werden mögen.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Gichtgasreinigung.

Von Direktor Meyjes-Zweibrücken.*

Meine Herren! Dem Wunsche unseres Vorstandes, Ihnen über den derzeitigen Stand der Gichtgasreinigung zu berichten, komme ich gern nach; doch muß ich vorweg bemerken, daß meine Erfahrungen und Beobachtungen auf diesem Gebiete sich eigentlich nur auf die Verhüttung von Minette, bei welcher die Gichtgase 8 bis 15 g Staub in 1 cbm enthalten, beziehen. Die Frage der Reinigung der Gichtgase wurde erst wichtig mit der Einführung der Gichtgasmaschinen in den Hüttenbetrieben. Allgemein verlangt man zurzeit, daß der Staubgehalt für Gasmotorenbetrieb höchstens 0,02 g beträgt, weil die Fabrikanten von Großgasmotoren bei ihren Garantien ein Gas von unter 0,02 g Staubgehalt vorschreiben. Aber man hat auch die naheliegende Erfahrung gemacht, daß die Winderhitzer, Kessel und Ueberhitzer mit gereinigtem Gas sich billiger betreiben lassen als mit rohem, ungereinigtem Gas, denn die Heizflächen verlegen sich nicht so schnell mit Staub, der Heizeffekt wird also größer und die Beseitigung des abgelagerten Staubes bringt weniger Kosten, weil sie weniger häufig nötig ist. Wieweit das für diese Zwecke bestimmte Gichtgas gereinigt werden soll, ist noch nicht ganz sicher ermittelt. Gas von nur 0,02 g Staubgehalt scheint für Cowper z. B. zu scharf. Auf einer Hütte des hiesigen Reviers machte man mit der Beheizung von Cowpern mit auf 0,5 g gereinigtem Gase die Erfahrung, daß die Steine der Ausmauerung zusammensintern und Not leiden. Bei einer andern Hütte war das vorgereinigte Gas von etwa 0,5 g zu feucht, so daß es in dem Winderhitzer nicht brannte. Ist es also angebracht, das Motorengas möglichst weit, womöglich unter 0,02 g Staub in 1 cbm, zu reinigen, so hat es den Anschein, daß man zweckmäßig mit dem Staubgehalt des Gases für die Winderhitzer nicht unter 0,50 g auf 1 cbm zu sinken braucht. Hr. Direktor Bian in Dommeldingen hat auf Grund dieser Erfahrungen ermittelt, daß hauptsächlich durch geringeren Koksverbrauch infolge höherer Windtemperatur bei Cowperbetrieb mit gereinigtem Gas sich eine Jahresersparnis von etwa 36 000 ℳ bei einem 100 t-Ofen erzielen läßt. Die Gichtgase, welche mit 8 bis 15 g Staub f. d. Kubikmeter vom Ofen kommen, müssen nicht allein gereinigt, sondern auch gekühlt werden, denn die Gasmaschinen verlangen ein Gas von womöglich nicht über 25° C., wogegen das Gas für die Erwärmung der Winderhitzer und Kessel, wenn der Wassergehalt nicht zu hoch ist, warm sein kann. Während für die erste Staubausscheidung die verschiedensten Apparate, welche gewöhnlich entweder hauptsächlich reinigen und nebenbei kühlen oder umgekehrt, Verwendung finden, hat man allgemein die Erfahrung gemacht, daß eine hochgradige Reinigung nur durch ein Zentrifugieren der Gase mittels Theisenwäscher oder Ventilatoren mit Wassereinspritzung zu erreichen ist. Für die Wahl der vorreinigenden Apparate ist häufig die Wasserbeschaffungsfrage ausschlaggebend. Vielen Hütten (namentlich unseres Reviers) bietet die Beschaffung von genügendem Kühlwasser sehr große Schwierigkeiten, weshab sie mit Zulaufwasser sparen müssen; andere müssen das verunreinigte Wasser klären, also aus diesem Grunde möglichst wenig Wasser verschmutzen. Bei den meisten Anlagen, die ich Ihnen zeigen werde, handelt es sich nur um die Herstellung von Maschinengas; um Ihnen aber einen Ueberblick über Anlagekosten und Wartung zu geben, werde ich Ihnen die Leistung und ungefähren Kosten jeder Anlage sagen. Um

* Vortrag, gehalten auf der 9. Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte am 12. November 1905 zu Saarbrücken.

den Wirtschaftlichkeitsgrad beurteilen zu können, habe ich die Leistungen sämtlicher Anlagen auf die Einheit von 1000 cbm Gas reduziert und weiter angenommen, daß der Betrieb der besagten

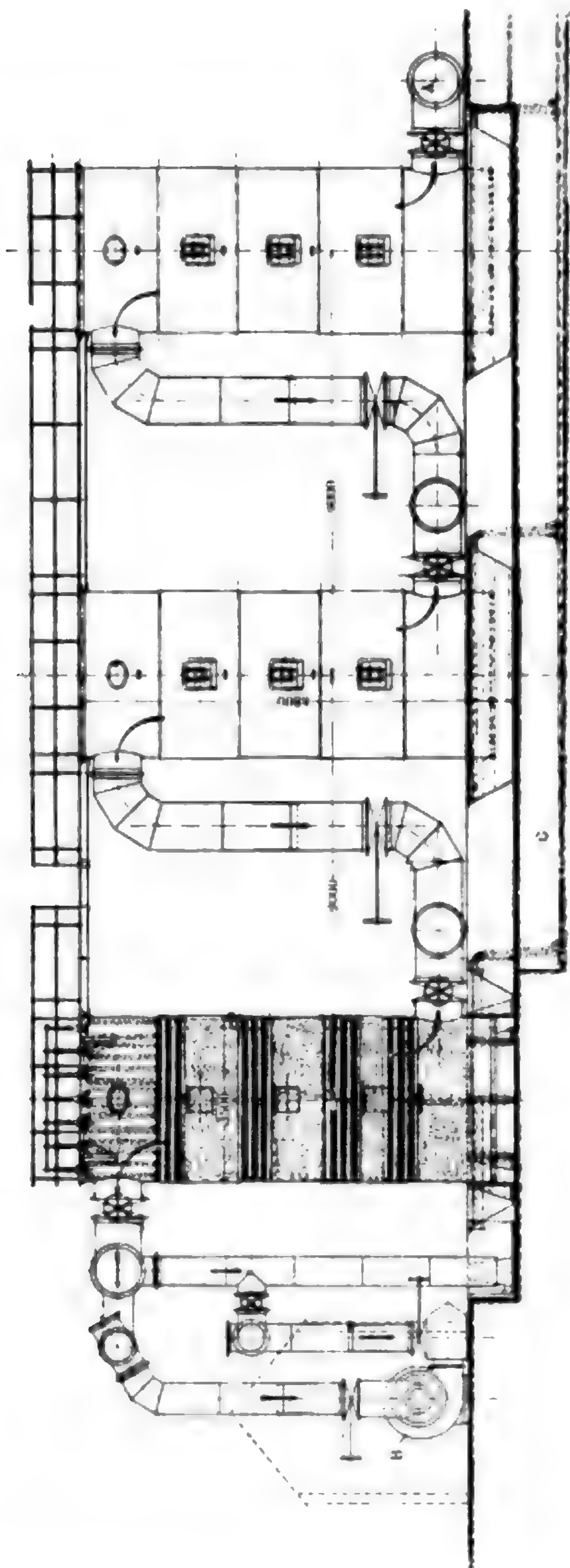


Abbildung 1.

Apparate, der Pumpen usw. elektrisch und zu einem Preise von 1,5 ₰ f. d. Kilowattstunde (1,1 ₰ f. d. eff. P.S.) erfolgt, ohne Amortisation der Anlage und ohne Bewertung des Gases.

Die Anlage Abbildung 1 stellt eine ältere Anlage dar. Das Rohgas (8 bis 12 g Staub) passiert einen Staubsack (6 bis 5 g), kommt in ein Rohr A von 1000 mm Durchm. (4 bis 4,5 g und 50 ° C.), durchströmt hintereinander drei Skrubber mit Holzeinlagen, wird in denselben auf Lufttemperatur abgekühlt, gleichzeitig auf 2,82, 1,62, 0,57 g f. d. cbm gereinigt und tritt dann in die Ventilatoren B, die es völlig auf

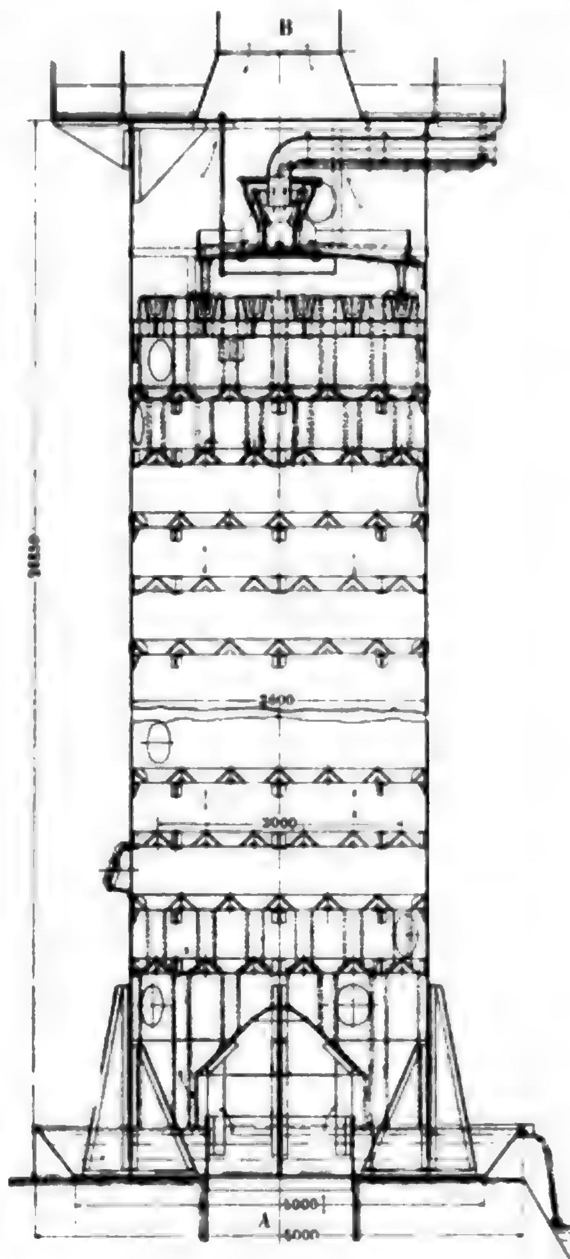


Abbildung 2.

0,05 bis 0,04 herunter entstauben. Die Anlage für 5750 P.S. reinigt etwa 17 000 cbm in der Stunde, gebraucht 64 P.S. und kostet etwa 72 000 ℳ. Die 1000 cbm zu reinigendes Gas verlangen also 4020 ℳ Anlagekapital und 4,2 ₰ Betriebskosten f. d. 1000 cbm. Die Anlage ist seit 1902 in Betrieb und hat sich gut bewährt. Das verschmutzte Wasser fließt aus den Skrubberschüsseln in einen Kanal C ab. Die Hauptablagerung von Staub muß von Zeit zu Zeit aus der Schüssel entfernt werden.

Statt der kleinen Skrubber von 9 m Höhe hat man auch hohe Skrubber von 26 m Höhe mit Eiseneinlagen (vergl. Abbildung 2) gebaut. Das vom Ofen kommende Gas passiert einen Trockenreiniger und einen Naßreiniger und wird mittels einer horizontalen Schneckenleitung nach dem Kühler gebracht (2,5 bis 3,0 g und 46 ° C.), strömt bei A ein und bei B aus, mit 1,5 bis 2,0 g und 12 ° C., um dann ganz ähnlich der vorigen Anlage zweimal in Ventilatoren ausgeschleudert (0,5 bis 0,6 g für Kessel) und schließlich in vier weiteren Ventilatoren und Filtern für Maschinen fertig gereinigt (0,01 g) und getrocknet zu werden. Die Anlage, bestimmt für 60000 bezw. 6000 cbm i. d. Stunde Kessel- und Maschinengas, gebraucht 120 bezw. 210 = zusammen 330 P.S. und kostet etwa 200000 bezw. 37000 ℳ. Die 1000 cbm zu reinigendes Gas verlangten also 3350 bezw. 6160 ℳ Anlagekapital, hierbei ist die Maschinengasreinigung von der Reinigung für Heizgase getrennt. Der Betrieb kostete 3,85 bezw. 22 ₰ für 1000 cbm. Die Anlage ist seit 1902 im Betrieb und hat sich bewährt. Auch hier fließt das verunreinigte Wasser aus dem Wasserverschluß direkt ab, aber nicht in einen Fluß, sondern in zwei Klärbassins von je 0,7 ha Oberfläche. Die Hauptmenge des Staubes muß mit Hakenschaufeln aus der Schüssel gekratzt werden.

Eine ähnliche, aber neuere Anlage zeigt Abbildung 3. Das Gas wird an zwei Stellen dem Ofen entnommen (4 bis 8 g und 70 bis 90° C.) und gelangt durch zwei 1500 mm weite Röhren bei A in einen Trockenreiniger oder Staubsack, passiert drei Naßreiniger oder Kühler mit Holzeinlagen (1,0 g und 40° C.), tritt bei B aus, durchströmt die Ventilatoren, um fertig ausgeschleudert den Gasmotoren, Kesseln und Cowpern zugeführt zu werden. Der Doppelapparat baut sich als vierkantiger Kasten teurer als ein runder Apparat. Im übrigen sind alle Staubabfangstellen beisammen; der anfallende Staub kann leicht in Wagen abgefahren werden, das verschmutzte Wasser kommt mehr zur Ruhe und bleibt also reiner. Die Anlage reinigt die Gase eines Ofens von 120 bis 150 t Tagesproduktion, ist also für 32000 cbm i. d. Stunde berechnet. Genauere Reinigungsziffern liegen noch nicht vor. Die 1000 cbm zu reinigendes Gas verlangen etwa 4400 ℳ Anlagekapital. Die Betriebskosten konnten auf 7,6 ₰ für 1000 cbm festgestellt werden.

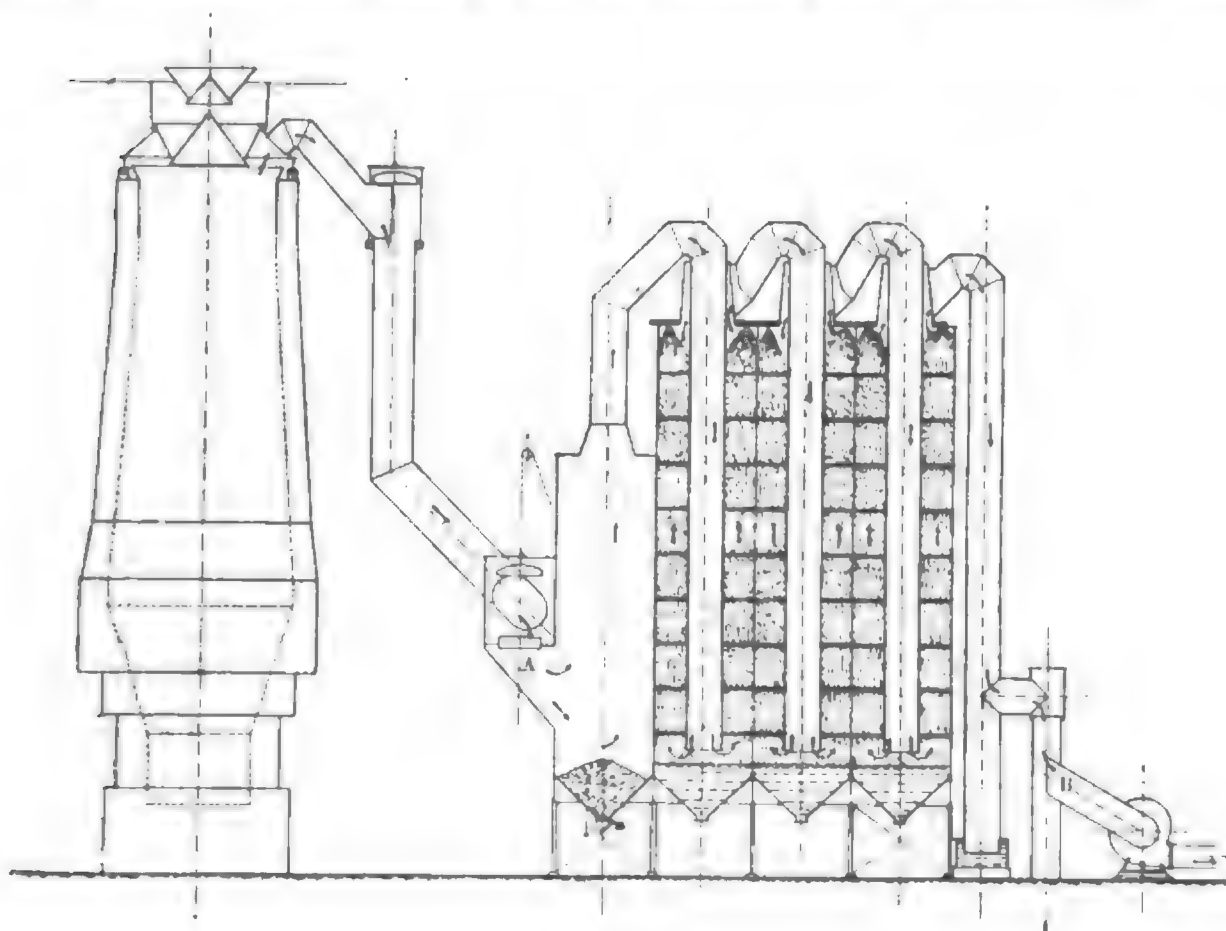


Abbildung 3.

Eine prinzipiell andere Reinigungsanlage zeigt uns Abbildung 4. Das Gas mit 8 bis 12 g Staub, von einer offenen Gicht kommend, passiert erst zwei Staubsäcke, tritt mit 140° C. bei A in einen Bianschen Kühler, wird in diesem je nach der Wassertemperatur auf 30 bis 40° C.

Anlagekosten und verschiedene

	Abbildung 1		Abbildung 2		Abbildung 3	
	Allgem. Reinigung	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für zwei Hochofen	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für einen Hochofen	Maschinengasreinigung
Anlagekosten		1. Fundam. u. Bassins f. Skrubber 3 000 2. Gebäude . 2 000 3. Sechs St. Kühler . 25 150 4. Sechs „ Armatur. u. Horden dazu . . 14 000 5. Rohrleitg innerhalb d. Reinigung . . 7 860 6. Diverse Schieber 16 Stück 6 400 7. Zwei Ventilatoren für je 300 cbm . 4 400 8. Zwei Elektrom. à 30 P.S. 6 000 9. Zwei Pumpen (zentrif.) 1 500 10. Zwei Motoren dazu . . 2 000	1. Fundam., Gebäude, Wasserleitungen, Dampfleitungen . u. Diverses 20 000 2. Zwei Stück Staubsäcke an Öfen m. Zuleitung u. Wassereinspritz. 40 000 3. Zwei Stück vierfach Standrohr m. Wassereinspritzung und Untertasse 47 000 4. Naßreiniger und Kühler System Braune, einschl. Zuleitung . . 60 000 5. Zwei Stück Dampfmaschinen A G 5, n 180 m. Reserveteilen 12 000 6. Drei Stück Ventilator à 500 cbm 12 000 7. Die Verbindungsleitungen innerhalb d. Reinig. 10 000	1. Zwei Stück Dampfmaschinen A G 4½ . 10 000 2. Vier Stück Ventilatoren . . . 6 000 3. Vier Stück Filter . . 6 000 4. Verbindungsleitungen u. Zubehör . 10 000 5. Fundamente, Gebäude, Wasser- u. Dampfleitungen . . 5 000	1. Zwei Stück Reiniger, Kühler u. Staubsack 100 000 2. Zwei Ventilatoren . 12 000 3. Zwei Stück Elektromotoren . 14 000 4. Gebäude, Fundamente, Wasserleitung Diverses 7 000 5. Verbindungsleitungen, W.-Abscheid. 7 000	
Zusammen:	ℳ	ℳ 72 310	ℳ 201 000	ℳ [illegible]7 000	ℳ 140 000	ℳ
		Nicht enthalten sind 1. die Vorreinigung der Staubsäcke, Trockenreiniger 2. die Gaszuleitung z. Hochofen; 3. die Gasableitung z. d. Maschinen; 4. der Gasometer; 5. die Hochbassins nebst Anschluß;	Nicht enthalten sind: 1. die Leitung zwischen Staubsäcken und Kühler; 2. die Gasableitung hinter den Ventilatoren; 3. die Klärbassins; 4. die Pumpenanlage; 5. die Reservoirs.	Nicht enthalten sind 1. die Zuleitung z. d. Ventilatoren (v. d. Hochofenleitung); 2. die Leitung z. d. Gasmaschinen hinter den Filtern; 3. Pumpen und Bassins.	Nicht enthalten sind: 1. Gaszuleitung zum Staubsack; 2. Gasableitungen hinter den Ventilatoren. 3. Hochbassins. 4. event. Kläranlage u. weitere Apparate hinter d. Wasserabscheidern, also Filter usw.	
Stündl. Gasmenge in cbm	—	etwa 17 000	etwa 60 000	etwa 6 000	etwa [illegible]2 000	
P.S. d. Masch., welche mit ger. Gas betrieben werden	—	etwa 5 750		2000		
Staubgehalt f. d. Kubikmeter in g	—	a. d. Gicht 8—12, vor d. Kühler oder Skrubber a. Eintr. 4,0—4,0 hinter Skrubb. I II III 2,83 1,62 0,57 Ventilatoren 0,04—0,05 d. Staubgeh. v. d. Masch. verring. sich a. d. lang. Wege bis 0,025.	a. d. Gicht 8—12 hinter den Staubsäcken 2,5—3,0 hinter dem Kühler 1,5—2,0 hinter d. Ventilatoren 0,5—0,6	vor den Ventilatoren 0,5 hinter den Filtern 0,01	a. d. Gicht etwa 4—7 max. 8 hinter dem Reiniger 0,9—1,1 hinter dem Ventilator [illegible]	
Gastemperaturen in ° C.	—	vor dem Skrubber etwa 50 hinter d. Ventilatoren annähernd Kühlwasser	a. d. Gicht 70—90 hinter d. Staubsäcken 40—50 hinter Kühler 12 hinter Ventil. 8—12	je nach Jahreszeit hinter d. Ventilatoren 8—20	a. d. Gicht etwa 70—80—90 hinter dem Reiniger etwa 40 hint. d. Ventilatoren ?	
Kühlwassertemperaturen in ° C.	—	je nach Jahreszeit Flußwasser 5—20°	im Winter am Eing. d. Kühl. 9 am Ausg. „ „ 14		am Eintritt etwa 10 a. Austr. etwa 30—35	
Kraftbed. d. ganz. Anlage i. P.S.		64	210	120	200—220	
Betriebskosten f. d. Jahr. bei 24 Std. u. 365 Tag. Betr. u. 1,1 ₰ Unkost. f. d. P.S. in ℳ		6881 exkl. Kosten f. Reinig. d. Skrubber	20 245 und 4000 Reinigung	11 561 und 600 Reinigung	21 200 und 3000 Reinigung	
Wasserbedarf der ganzen Anlage in der Stunde in cbm		159[illegible]0	250	18		
für 1000 cbm: Anlagekosten in ℳ		4020	3350	[illegible]	[illegible]	
für 1000 cbm: Kraftbedarf in P.S.		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
für 1000 cbm: Betriebsk. bei 1,1 ₰ exkl. Amort. u. exkl. Bewert. d. Kraftgase in ₰		[illegible] Bedien. [illegible] Reinig. u. Instand. [illegible]	[illegible]	[illegible]	7,59	
für 1000 cbm: Wasserbedarf in cbm . . .		9,3	4,17	[illegible]		

Abbildung 4		Abbildung 5		Abbildung 6	
Allgemeine Reinigung für einen Hochofen von 100 t	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für einen Hochofen von 200 bis 220 t	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für einen Hochofen von 150 t	Maschinengasreinigung
1. Ein Staubsack 20 000 2. Ein Standrohr 18 500 3. Ein Kühler, einschl. Motor und Antrieb . 30 000 4. Anschluß- und Verbindungsleitung, mit Wasserabscheider, Schieber und Ventilen . . 6 500 5. Ein St. Ventilator . . . 3 500 6. Ein St. Motor dazu . . . 6 500 7. Fundament und Gebäude 3 500 ℳ 88 500 also ohne die beid. Trockenreiniger . . 38 500	1. Ein St. Ventilator m. Motor 2 500 2. Wasserabscheider . 1 300 3. Verbindungsleitungen, Schieber . . 5 000 4. 2 St. Filter mit Horden . . 6 000 5. Fundamente, Gebäude und Wasserleitung 2 700	Zwei Staubsäcke, ein Standrohr m. Untertasse dreifach . . 100 000	1. Zwei Theisenwascher . . 36 000 2. Zwei Motoren 12 000 Transmission 5 000 3. Fundamente, Gebäude und Wasserleitung 16 000 4. Zwei Filter . 23 000 5. Zwei Skrubb. . 33 000 6. Verbindungsleitungen, Schieber usw. 15 000	Ein Trockenreiniger Nr. I . . 30 000	1. Ein St. Trockenreiniger Nr. II mit Ventil. 2. Stähler-Rohr. 3. Skrubber und Hochbassin. 4. Wassersack und Schrägrohr. 5. Vier Abscheider, klein. 6. Ein Abscheider, groß. 7. Acht Filter. 8. Verbindungsleitungen einschl. Schieberventile. Zusammen 286 000 9. Vier Stück Ventilatoren zu je 1000 cbm . . . 18 000 10. Vier St. Motoren, 120 P.S. . . . . 30 000 11. Kühlerarmierung, Auflager für die Horden . . . . 15 500 12. Ventilatorenhaus, Krane usw. . . . . . 15 000 / 3 000 13. Schaltbrett . . . 2 000 14. Zwei Pumpen mit Motor . . . . 6 000 15. Wasserleitung zum Hochbassin und Klärbassin . 4 000 16. Rückkühler . . 15 000 17. Fundamentierungsarbeit, Wasserleitungskanäle . . . . 10 000 Klärbassins mit Rührwerk . . . 37 000
ℳ 50 000	ℳ 17 500	ℳ 100 000	ℳ 140 000	ℳ 30 000	ℳ 421 500
Nicht enthalten sind: 1. Hochbassin; 2. Pumpen- und Wasseranschlüsse; 3. Gaskanäle zwischen Staubsäcken und Kühlern.	Nicht enthalten sind: 1. Gasableitung zu den Gasmaschinen; 2. Pumpen usw.		Nicht enthalten sind: 1. Leitung vom Trockenreiniger zu dem Waschergebäude; 2. Zuleitung zu den Gasmaschinen hinter den Filtern; 3. Wasserversorgung, Pumpen und Bassins. Die Anlage ist noch nicht vollständig belastet; sie ist für eine Leistung v. 40 000 cbm für 10 Stunden bestimmt.		Nicht enthalten sind: 1. Zuführungsleitungen zu den einzelnen Maschinen; 2. Verbindung zwischen Hauptleitung u. Trockenreiniger Nr. I.
[illegible]	1800—2000	45 000	max. 40 45 000	—	60 000
-	600	—	nicht vollbelastet 5000—4800	—	etwa 20 000
an der Gicht 8—12 hinter dem Kühler 2,5 hinter den Ventilatoren 0,5—0,6	vor dem Ventilator 0,5—0,6 hinter den Trocknern 0,02	an der Gicht 7 hinter den Trockenreinigern 1,0—1,5	vor dem Theisenwascher 1,0—1,5 hinter demselben 0,03 hinter d. Trockner 0,02	—	Garantiezahlen: a. d. Gicht . . 10—15 hinter Trockenreinig. I 5—6 " II 3—4 Skrubber . . . 0,5—0,7 Ventil I . . . 0,1—0,15 " II . . . 0,03—0,05 Trockner . . . 0,017
an der Gicht 140 hinter den Ventilatoren etwa 30 auf Wassertemperatur	hinter den Filtern 25	an der Gicht 70 hinter den Trockenreinigern 40	vor d. Wascher 34 hinter d. " 29 " d. Filtern 25—20	—	Garantiezahlen: a. d. Gicht . . 120 hinter Trockenreinig. II 80—100 Skrubber . . . 25 Trockner . . . 20
am Eintritt 25—30	—	kein Wasser	Flußwasser 5—20		Wassertemperatur nach dem Rückkühler . . . . 20—25
70—64	30	kein Kraftverbrauch	230—225		320
6100 und Reinigung	1927	nur Reinigungskosten, Staubabfahren	22 000		30 835 und Reinigungskosten
etwa 60	? etwa 3	kein Wasserverbrauch	ohne Kühler max. 90—60	—	380
6425	8750	2200	3500		7020
3,2—3,5	10	kein Kraftverbrauch	5,6		5,3
15 3,9 u. Reinigung	11	—	5,5		5,85
etwa 8	? etwa 1,5	kein Wasserverbrauch	mit Kühler 2,2, ohne 1,5		6,4

gekühlt und auf 2,5 g Staub gereinigt, durchströmt einen Ventilator B, tritt bei C aus, geht durch einen Wasserausscheider und wird getrennt, d. h. ein Teil geht auf 0,5 g gereinigt durch D nach den Cowpern, ein anderer Teil strömt durch E in die mit Schlackenwolle ausgefüllten Filter, wird getrocknet und auf 0,02 bis 0,01 g gereinigt, sodann durch F den Gasmaschinen zu- Schmutz, der einmal in 24 Stunden abgelassen wird, in sehr konzentrierter Form abscheidet. Die Anlage ist bestimmt für die Reinigung von 20 000 cbm i. d. Stunde, und zwar 18 000 cbm für Cowper und Kessel und 2000 cbm für Kraft, und kostet ohne Trockenreiniger etwa 50 000 ℳ, mit Trockenreiniger etwa 88 500 ℳ, während die Anlage für Kraftgas etwa 17 500 ℳ

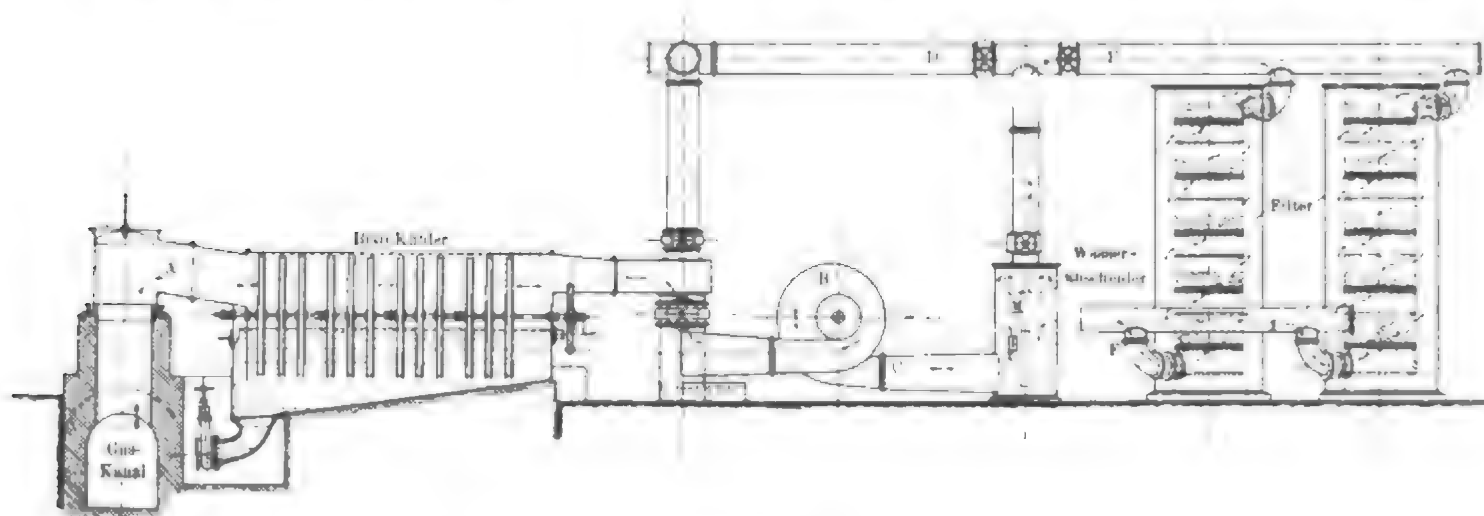


Abbildung 4.

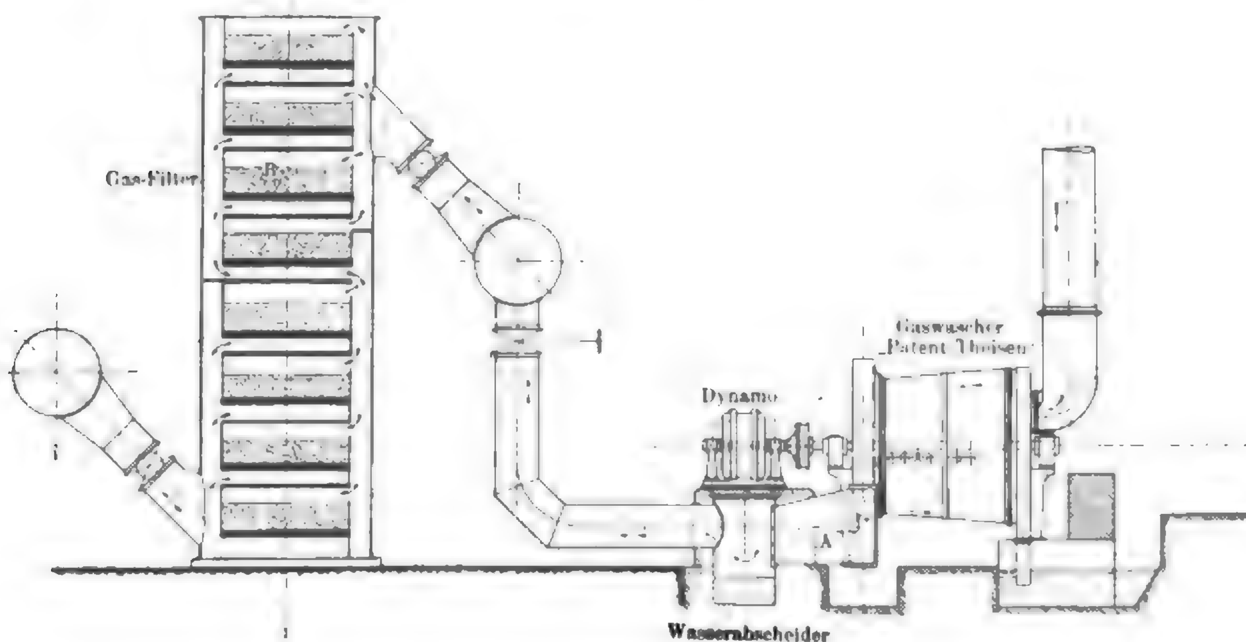


Abbildung 5.

geführt. Der Biansche Kühler besteht aus einer größeren Zahl von mit gelochtem Blech oder Sieben bespannten Scheiben, welche auf einer Welle befestigt 10- bis 12 mal i. d. Minute sich umdrehen. Die untere Hälfte der Scheiben taucht dabei in ein Wasserbad, so daß der beim Durchströmen an den Scheiben hängen bleibende Staub sofort abgewaschen wird. Durch den Apparat findet also eine sehr gute Ausnutzung des im Gegenstrom laufenden Wassers statt, so daß er bei geringerem Wasserverbrauch den erfordern würde. Die Anlage ist seit zwei Jahren in Betrieb und hat sich bewährt. Der Wasserverbrauch beträgt drei Liter auf 1 cbm gereinigtes Gas, und der Kraftverbrauch ist 70 bis 60 P. S. bezw. 20 P. S. Die Anlagekosten für 1000 cbm betragen 4425 ℳ für Heizgas, bezw. 8750 ℳ für Kraftgas. Die Betriebskosten sind 3,5 bis 3,9 ₰ bezw. 11 ₰ für 1000 cbm.

Eine weitere von den vorigen abweichende Reinigungsanlage zeigt Abbildung 5. Das Gas, welches mit 1 bis 1,5 g Staub und 40° C. vom

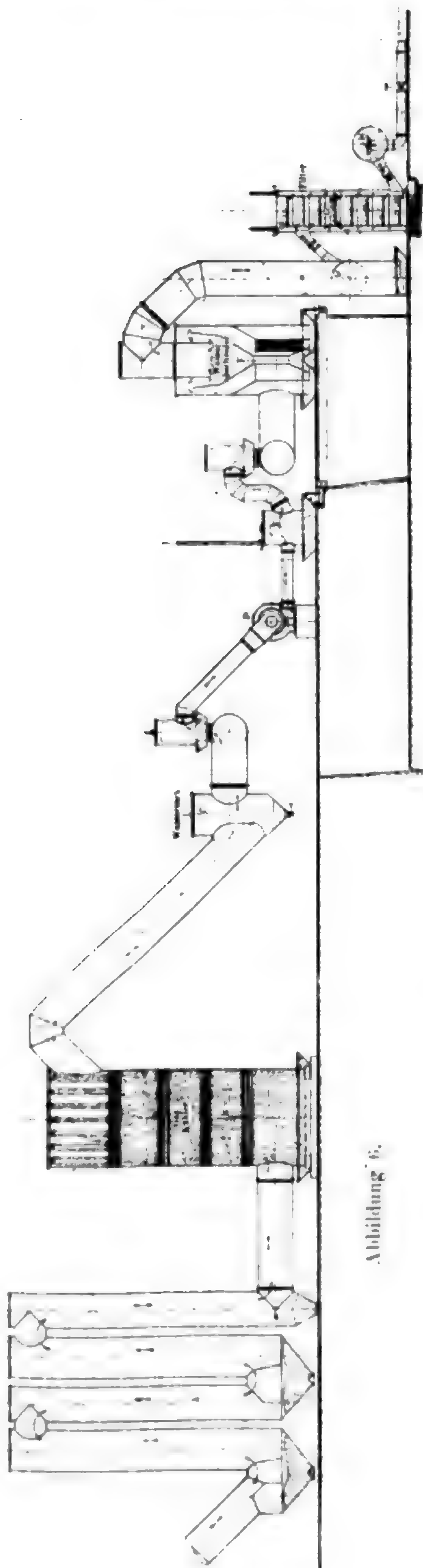


Abbildung 6.

Staubsack des Hochofens kommt, geht von da durch einen Theisenwascher, strömt bei A mit 0,03 g Staub und 29° C. aus, um durch ein Filter B getrocknet in die Gasmaschine mit 0,02 g Staub und 25° C. zu gelangen. Es sind zwei Theisenwascher aufgestellt, jeder reinigt 24000 cbm, zwei Stück zusammen 48000 cbm maximal in der Stunde. Zurzeit speist ein Wascher vier Gasmaschinen mit 4800 P. S. Er verbraucht dabei 15 cbm Wasser in der Stunde und bedarf etwa 100 P. S. Er ist also ein ausgezeichneter Reiniger. Die Anlage ist seit Beginn 1905 ununterbrochen im Betrieb und arbeitet sehr befriedigend. Die Kosten der Anlage betragen etwa 140000 ℳ, oder für 1000 cbm 3500 ℳ und 5,5 ₰ für die Betriebsstunde.

Die Anlage Abbildung 6 ist im Bau, sie soll 60000 cbm Gas von maximal 5 bis 6 g bei 120° in der Stunde auf 0,017 g in 1 cbm und höchstens 25° fertig reinigen und kühlen, also dazu dienen, eine Zentrale von 20000 P. S. zu speisen. Das von den Hochöfen kommende Gas passiert nacheinander einen Trockenreiniger A, einen Gaskühler B, einen Wassersack C, vier Ventilatoren D, vier kleine Wasserabscheider E, einen großen Wasserabscheider F und schließlich acht Schlackenwollefilter G, in welchen die Gase getrocknet und der letzte Rest Staub zurückgehalten wird. Aus der Reingasleitung H strömt das Gas vorläufig acht Gasmaschinen zu. Die Anlage kommt erst Ende dieses Jahres in Betrieb und bleibt abzuwarten, welche Resultate sie bringen wird. Die Kosten der ganzen Anlage dürften etwa 420000 ℳ betragen, und dürfte der Gesamtverbrauch für die voll ausgenutzte Anlage 320 eff. P. S. betragen, was einem Kostenaufwand von rund 7000 ℳ und Betriebskosten von 5,9 ₰ für 1000 cbm Gas entspricht. Bei den 5,9 ₰ Betriebskosten stellen sich die Jahresbetriebskosten bereits auf etwa 30800 ℳ für das Jahr. Man erkennt, daß also der Kraftbedarf keine geringe Rolle spielt. Die Unterschiede in den Anlagekosten und in den Betriebskosten kann man, selbst wenn man sie auf eine Basis bringt, und zwar unter Berücksichtigung der Menge des fertig gereinigten Kraftgases bezw. Heizgases, nicht ohne weiteres vergleichen, weil die Größe der Anlage eine wesentliche Rolle spielt. Immerhin glaube ich Ihnen manches Interessante gebracht zu haben. Für die Liebenswürdigkeit, mit welcher verschiedene Herren mir bei der Gewinnung der Zahlen entgegengekommen sind, versäume ich nicht, hier meinen besten Dank zu sagen.

Wenn ich nun am Schluß meiner Mitteilungen Ihnen sagen soll, welche Richtung nach meiner Meinung die Ausbildung des Problems der Gasreinigung nehmen wird, so glaube ich, daß man die ganze vom Hochofen kommende Gasmenge zunächst auf etwa 0,5 g herunter reinigen und einen Teil dieses vorgereinigten Gases direkt zur Heizung der Winderhitzer und Kessel verwenden wird; der Rest wird, wenn nötig, erst gekühlt, womöglich in einem einzigen zentrifugierenden Apparat fertig rein geschleudert, im Bedarfsfall in Filtern getrocknet und so den Gasmaschinen zugeführt. Ich glaube daher, daß man vor allem der Trockenreinigung, also den Staubfängern und Staubsäcken, mehr Aufmerksamkeit zuwenden wird, um gleich sofort bei dem Hochofen den größten Teil des erzeugten Staubes abzufangen.

Sämtliche Zahlen der im Text genannten Anlagen sind in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt. Die Angaben sind natürlich nur Annäherungswerte, weil Staubgehalt und Temperatur der Gase mit dem Ofengang, der Temperatur des Kühlwassers, mit der Jahreszeit wechseln und die Anlagekosten durch örtliche Verhältnisse beeinflußt werden.

* * *

Eine durch Hrn. Ed. Theisen erweiterte Wiederholung seines Beitrags geben wir im Einverständnis mit dem Redner in folgendem:

Im Vortrag des Hrn. Direktor Meyjes wurde erwähnt, daß die Gasmotorenfabrikanten nur dann auf eine Garantie für ihre Motoren eingingen, wenn hochreines Gas mit einer Reinheit von nur 0,02 g Staub im Kubikmeter bei entsprechend niedriger Temperatur desselben garantiert würde, daß aber im Hüttenfach in der letzten Zeit vielfach die Ansicht vertreten wurde, zur Verbrennung der Gase in Cowpern und unter Kesseln genüge ein Reinheitsgrad schon von 0,5 g Staub für das Kubikmeter.

Da nun das Theisensche Zentrifugal - Gasreinigungsverfahren, das heute mit über 60 Apparaten, worunter Anlagen für große Gasquanten, in befriedigendem, verhältnismäßig billigem Dauerbetrieb die für Gasmotoren erforderliche hohe, gleichmäßige Gasreinheit liefert, sich voll bewährt hat, so ist es leicht erklärlich, daß das Theisensche Spiralgegenstrom - Zentrifugalverfahren zur Erzeugung weniger reiner Gase bei geringerem Kraftverbrauch auch weit kleinere Apparate erfordern wird, als wenn dasselbe Gasquantum auf die höchste Reinheit gebracht wird. Die warmen Gase von Grobstaub zu reinigen und auf eine Reinheit von nur 0,5 g zu bringen, ist leicht und billig zu bewirken, denn es wird schon auf seinem kleinsten Teil der Waschfläche des normalen Theisenschen Waschers auf weit höhere Reinheit d. i. auf 0,1 g gebracht, während zur hochgradigen Reinigung von 0,03 bis 0,02 g eine weitere größere Waschfläche des Apparates erforderlich ist, und somit für diese hochgradige Reinigung sowohl ein entsprechend größerer Apparat, als auch ein entsprechendes Mehr an Kraftverbrauch nötig ist. Unter zwangsweisem Austausch wird das warm in den Apparat eingeführte Gas von einem Ende desselben in engen kreisförmigen Spiralläufen der gleichfalls in engen kreisförmigen Spiralwindungen entgegenzirkulierenden Flüssigkeitsschicht entgegengeführt und kann ein schnellerer oder langsamerer Durchgang des Gases oder der Flüssigkeit durch Verstellbarkeit bezw. durch Veränderung der diese beiden Gegenströme bewirkenden Mittel leicht reguliert werden; somit können die durch die Zentrifugalbewegung erzeugten Gas-, Wasch- und Kühlflüssigkeitsspiralen auf ihrem im Gegenstrom kreisenden Lauf erweitert, und beide Materialien zu einem entgegenzirkulierenden schnelleren Durchgang gebracht werden; d. h. es kann dieselbe Apparatgröße ein größeres Gasquantum bewältigen, vorausgesetzt, daß das Gas mit einer geringeren Staubreinheit, wenigstens von nur 0,1 g im Kubikmeter, ausgeblasen werden soll. Diese Reinheit dürfte wohl für Cowperapparate vielleicht eher genügen als Gas mit 0,5 g Staubgehalt. Daß sowohl der Kraftverbrauch als auch die Anlagekosten für die Bewältigung der größten Gasmengen, um dieselben auf eine Reinheit von 0,1 g im Kubikmeter, zugleich gekühlt, zu bringen — was für Cowper und Kessel von manchen Fachleuten schon als genügend angesehen wird — weit leichter und billiger mit demselben hochgradigst reinigenden Verfahren zu erreichen ist, ist leicht erklärlich. Die Kühlung des Gases geht ohnehin durch die im Theisenschen Zentrifugal-Gegenstromverfahren erzeugten intensiven Wärmevertilgungsvorgänge in der vorteilhaftesten Weise vor sich, denn die hohe Temperatur des Gases wird gleich beim Eintritt in den Apparat durch die zentrifugierte spiralförmige Bewegung über der dem Gas entgegenkreisenden Flüssigkeitsschicht sehr energisch aufgenommen und in Dampf verwandelt. Dieser Dampfdunst mischt sich innigst mit dem über der kreisenden Flüssigkeitsschicht zirkulierenden Gas und wird auf seinem zentrifugierten zwangsweisen Gegenstromspiralwege über die immer kälter werdende Flüssigkeitsschicht geführt und zugleich mit den in dem angesaugten Gas enthaltenen Dämpfen kondensiert.

Wenn die vom Vortragenden geschilderten Anlagen nach den Angaben Theisens ausgeführt worden wären, auch unter Hinzunahme eines richtig konstruierten und vorteilhaft wirkenden Vorkühlers und eines praktischen Wasserstaubausscheiders zur Trocknung des in dem Theisenschen Wascher hochgradig gereinigten Gases, so würden sich die Anschaffungskosten dieser Gasreinigungsanlagen, namentlich der an vorletzter und letzter Stelle angeführten, die beide auch reine Gase erzeugen — die vorletzte um etwa die Hälfte, die letzte um zwei Drittel — billiger gestellt haben, als sie nach den Angaben des Vortragenden gekostet haben. Einen weiteren Vorteil bieten die Gasreinigungsanlagen mit Theisens Zentrifugalgegenstrom-Gaswaschern dadurch, daß sich deren Waschflächen dauernd selbst rein halten, was in vielen langjährigen Dauerbetrieben bewiesen wurde, und dadurch eine dauernd sichere, gleichmäßig hohe Gasreinheit sichern. Ferner brauchen die Theisenschen Gasreinigungsanlagen durch die verhältnismäßig kleinen, kompakten Zentrifugalwascher nur einen geringen Teil desjenigen Raumes, den die großen umständlichen Skrubberanlagen, in Verbindung mit

den das Theisensche Patent-Zentrifugalverfahren verletzenden Waschventilatoren mit Wasserspritzung,* in denen eine Bewegungsdifferenz zwischen Gas und Waschflüssigkeit auf der inneren Mantelfläche vor sich geht, erfordern. Auch stellt sich der Kraft- und Wasserverbrauch bei Anwendung der Theisen-Wascher bedeutend günstiger, als bei allen im Vortrag genannten Gasreinigungssystemen. Wenn die Gase also nur halbrein, bis auf 0,5 g im Kubikmeter, gereinigt werden sollen, werden die Theisenschen Gasreinigungsanlagen in bezug auf Anschaffungskosten und Kraftverbrauch noch günstiger werden. Ob aber diese geringere Reinigung für Cowper und Kessel ratsam ist, ist meines Wissens im Großbetrieb noch nicht entschieden. Aus den im Vortrage des Hrn. Direktor Meyjes mitgeteilten Betriebsresultaten und Zahlen dürfte hervorgehen, daß das Theisensche Zentrifugalgegenstrom-Gasreinigungsverfahren seinen Zweck in überlegener Weise anderen bekannten Hochofengasreinigungssystemen gegenüber erfüllt.

* Wir verweisen hier auf die Zuschriften in „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 14 S. 759 ff. Anm. d. Red.

Verlademagnete.

Von Ingenieur Janssen in Benrath.

Der moderne Hüttenbetrieb hat für die Technik der Transporteinrichtungen ganz neue Grundlagen geschaffen: die Bewältigung der Massentransporte sowohl der Rohstoffe als auch der Halb- und Fertigfabrikate ist in der Festsetzung der Gestehungskosten von desto größerem Einfluß, je geringer der Wert des erzeugten Gutes ist. Insbesondere stellt dann der Umschlag der Massengüter an die Transporteinrichtungen die höchsten Anforderungen, wenn die Lager- und Stapelplätze beschränkt sind. So ist es gekommen, daß die für den Hüttenbetrieb bestimmten Transport- und Hebevorrichtungen hinsichtlich Ausnutzung der Betriebsmittel durch Vergrößerung der Leistungen und Geschwindigkeiten allgemein vorbildlich geworden sind. Nachdem man mit Hilfe der Geschwindigkeitssteigerung außerordentlich kurzzeitige Hub- und Fahrbewegungen für die Hebezeuge gewonnen hat, läßt sich eine weitere Steigerung in der Leistung nur noch dadurch erzielen, daß die Belade- und Entladezeiten für die verladenen Güter auf das kleinste Maß verringert werden. So ist es zu verstehen, welch große Bedeutung alle diejenigen Konstruktionen gewonnen haben, welche die umständliche Handhebung mit Lasthaken, Schlingketten, von Hand bedienten Transportgefäßen usw. für die gekennzeichneten Schnellbetriebe zu ersetzen vermögen. Hierhin gehören in erster Linie der Selbstgreiferbetrieb für die Rohprodukte (Kohle und Erz) und der Zangengreifer bezw. der Verlademagnet für die Halb- und Fertigfabrikate (Masseln, Schrott, Blöcke, Schienen, Träger, Bleche usw.). Die erste Verwendung von Verlademagneten speziell im praktischen Hüttenbetrieb erfolgte in England und Amerika. Die hier erzielten guten Betriebsergebnisse haben auch in einigen deutschen Hütten Beachtung gefunden und zu ihrer Verwendung angeregt. Gegenwärtig be-

Abbildung 1.

schäftigen sich auch mehrere deutsche Großfirmen der Elektrizitätsindustrie mit der Durchbildung von Verlademagneten für die verschiedensten Zwecke, so daß in der Folge eine allgemeinere Verwendung derartiger Einrich-

Digitized by Google

Abbildung 2.

tungen zu erwarten steht. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft-Berlin übersendet uns über bisher ausgeführte Verlademagnete eine Zusammenstellung, welche die Vielseitigkeit des Anwendungsgebietes trefflich illustriert. Dieser Schrift sind die nachfolgenden Abbildungen entnommen.

Abbildung 1 zeigt einen Verlademagnet von 1500 kg Tragfähigkeit zum Verladen von Masseln und kurzen Knüppeln. Da hier die Angriffsflächen für den Magneten unregelmäßig liegen, enthält der Magnet eine Anzahl beweglicher Pole, so daß die Anzugskraft nach Möglichkeit ausgenutzt werden kann, während gleichzeitig ein leichtes Abstürzen der Masseln bei Erschütterungen usw. vermieden wird. Ein guter Magnet für einen derartigen Massentransport sperriger Güter bietet eine ganz bedeutende Verbesserung und Verbilligung für den Betrieb, besonders wenn heiße Knüppel bezw. Masseln verladen werden können. Es besteht keine Schwierigkeit, derartige Magnete sowohl gegen die Witterungseinflüsse als auch gegen hohe Temperaturen dauernd zu schützen, und man darf erwarten, daß auf Grund der bisher gemachten Erfahrungen die Gebrauchsfähigkeit dieser Art Magnete stetig gewinnen wird. Zur Vermeidung von Unfällen wird empfohlen, entweder die Magnete in Verbindung mit mechanischen Zangen und Greifern auszuführen, oder aber getrennte Magnetwicklungen zur Verwendung zu bringen, so daß bei Spulendefekten das gehobene Gut nicht abfallen kann.

Abbildung 2 zeigt einen Magneten für die Blockverladung in Stahlwerken. Der Blocktransport auf dem Blocklager bezw. von hier zum Walzwerk hat bisher ausgiebigen Gebrauch von der Verwendung der mechanischen Blockzange gemacht, die eine damit ausgerüstete Katze wesentlich komplizierter macht. Das einfachste Greiferelement ist eben der Magnet mit Energiezuführung durch ein biegsames Kabel; er kann in den Lasthaken einer normalen Katze eingehängt werden und wird vom Führerkorb aus nur durch einen einfachen Schalthebel betätigt. Eine ähnliche Durchbildung wie der Blockverlademagnet weist der in Schweden häufiger zum Erzverladen (Magneteisenstein) benutzte Magnet auf. Abbildung 3 zeigt einen Verlademagneten zum Heben von Schienen, Trägern usw. Es empfiehlt sich hierfür meist die Anordnung zweier Magnete, die an einer gemeinsamen Traverse hängen, so daß längere Schienenbündel mit großer Sicherheit gefaßt und mit hoher Fahrgeschwindigkeit transportiert werden können. Immer ist die Formgebung der Polflächen von großem Einfluß auf die Ausnutzung der Haltekraft, und es werden Erfolge nur da erzielt, wo es sich um die Massenverladung von Gütern möglichst gleicher Formgebung und Gewichte handelt, so daß die Magnete dem besonderen Fall entsprechend durchgebildet werden können.

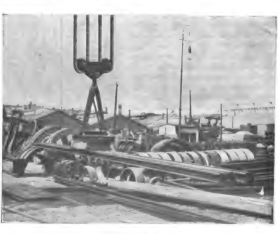


Abbildung 3.

Digitized by Google

Blöcke gleicher Abmessungen, ebenso Bleche, Platinen, Knüppel usw. möglichst gleicher Dimensionen ermöglichen einen sicheren und dabei außerordentlich schnellen und billigen Massentransport. Es ist an ausgeführten Anlagen beobachtet worden, daß in dem erwähnten Betriebe die Leistungsfähigkeit eines Verladekranes durch die Verwendung eines Lasthebemagneten sich mindestens verdoppeln ließ. Der Energiebedarf eines Verlademagneten ist in jedem Falle so gering (0,5 bis etwa 3 P. S.), daß nach dieser Richtung hin Verbesserungen nicht nötig sind. Dagegen ist eine Reduzierung des Magneteigengewichtes anzustreben, weil hierdurch der Energiebedarf für die Hubarbeit ebenso wie die nutzbare Tragfähigkeit des Kranes wesentlich beeinflußt wird. Eine größere Verbreitung hat bisher der Verlademagnet nur für Gleichstrombetrieb gefunden; der Drehstrommagnet weist einen erheblich größeren Energieverbrauch sowie eine Empfindlichkeit auf, welche die Betriebssicherheit beeinträchtigt.

Emaillierung und neuere Emaillieröfen (Patent Zahn).

Die Herstellung der Emailmassen ist im allgemeinen bekannt. Man emailliert Guß- und Blechgegenstände. Die Grundmasse für Guß besteht neben Borax aus Quarz und Feldspat, welche beide gebrannt und mit Wasser abgelöscht werden, um die nachfolgende Zerkleinerung im Pochwerk und Kollergang zu erleichtern. Beim Blechemail gibt man zum Grund immer etwas Kobaltoxydul, einerlei ob blaue oder weiße Glasurmasse aufgebrannt werden soll. Für weiße Gußglasur verwendet man Quarz, Borax, Feldspat, Knochenmehl, Kryolith, Zinnoxyd (Zinnasche) und Soda. Für weiße Blechglasurmasse können dieselben Bestandteile unter Weglassung des Knochenmehles benutzt werden. Es empfiehlt sich übrigens, auch bei Gußglasur vom Knochenmehle abzusehen, weil es die Glasur spröde macht, und dasselbe nur für Gußgrund zuzusetzen. Ebenso macht Kryolith als Ersatz für Zinnasche die Glasur spröde, während Antimonoxyd mit gutem Erfolge gebraucht werden soll. Für Bauguß kann man bei Weißglasur Bleioxyd zusetzen.

Das Schmelzen der Grundmasse geschieht nach alter Art in eisernen Trögen im Muffelofen oder ebenso wie das Schmelzen der Glasurmasse in hessischen Tiegeln. Um die Tiegel haltbarer zu machen, empfiehlt sich das Ueberstreichen der Außenfläche mit einer 10 mm starken Schicht eines Breies aus gemahlenem Schamottebruch, den man möglichst langsam trocknen läßt. Der Einsatz in die Tiegel beträgt 20 bis 40 kg. Die Tiegel stehen auf Untersätzen, diese wieder auf einer Eisenplatte, die unter jedem Tiegel durchlocht ist, damit die nach dem Abstechen aus dem Tiegel fließende Emailmasse entweder in mit Wasser gefüllte Töpfe oder auf eine zweite, tiefer liegende Eisenplatte auslaufen kann. Die obere Eisenplatte bildet den ebenen Herd eines mit Rost- oder Gasfeuerung versehenen Flammofens, in den die Tiegel durch die im Ofengewölbe angebrachten Oeffnungen eingesetzt werden. Von kleineren Tiegeln stehen 12 bis 26, von größeren 6 bis 8 im Ofen. Die Tiegeluntersätze haben ebenfalls die Gestalt kleiner Tiegel.

Abbildung 1 zeigt die Form und die Abmessungen eines Schmelztiegels für 20 kg Email samt dem zugehörigen Untersatze. Letzterer besitzt im Boden eine Oeffnung A, durch welche die geschmolzene Masse ausfließen kann, sobald nach beendetem Einschmelzen die mit Quarzpulver verstopfte Oeffnung B im Boden des Schmelztiegels durchgestoßen wird. Das Eintragen der gemischten Materialien in einen heißen Tiegel geschieht zweckmäßig in Partien, indem nach und nach Mengen von etwa je 3 kg auf dem Deckel des Tiegels, der aus Eisenblech bestehen kann, vorgewärmt und dann erst in den Tiegel eingebracht werden. Ein Tiegel soll leicht 50 bis 60 Schmelzungen aushalten. Das Einschmelzen dauert bei 20 kg Einsatz das erste Mal 3 Stunden und in der Folge $1^1/_2$ Stunden. Mitunter enthält die Sohle des Flammofens in der Mitte des Herdes eine Wanne aus feuerfestem Stein, in der blaue Masse geschmolzen wird, während beiderseits noch Tiegel zu stehen kommen. Es empfiehlt sich, die Wanne nicht aus einem Steine herzustellen, weil sie zu teuer ist und leicht zerspringt, sondern sie lieber aus der nötigen Anzahl kleiner Steine zusammenzusetzen.

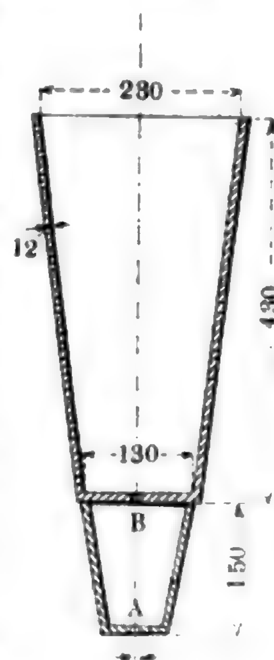


Abbildung 1.

Während Grundmassen für Gußgeschirr nur gefrittet zu werden brauchen, müssen Glasuren immer klar durchgeschmolzen werden. Mit Hinweglassung sämtlicher Schmelzgefäße kann

nun sowohl das Fritten der Grundmasse als auch das Schmelzen der Glasurmasse in der Mulde (Wanne) des Ofenherdes geschehen. Für diesen Zweck führt das Technische Bureau für Emailindustrie des Ingenieurs Zahn in Berlin W. 15, einen Ofen mit Gasfeuerung (D. R. P. 166 725 und Auslandspatente) aus. Im Schmelzraume für die Glasurmasse erfolgt die Verbrennung des Gases, wobei die Masse in der Wanne so dünnflüssig einschmilzt, daß nur ein einmaliges Schmelzen erforderlich ist. Die den Schmelzraum verlassende Flamme heizt einen zweiten Ofenraum, in dem die Grundmasse gleichfalls in der Wanne sintergebrannt wird. Aus dem zum Fritten bestimmten Raum zieht werden. Dadurch wird einerseits eine sehr gute Ausnutzung der Ofenabhitze und anderseits sogar eine höhere Temperatur im Schmelzofen erreicht, als sie zu einer dünnflüssigen Durchschmelzung der Glasur notwendig ist. Der Kohlenverbrauch ist daher bei diesem Ofen auch sehr gering und beträgt etwa auf 100 kg Email 45 kg einer Steinkohle von 6100 Kal.

Das Zerkleinern kann in einem Vor- und Nachmahlen bestehen. Ersteres wird auf der Kugelmühle, letzteres auf der Trockenmühle zwischen zwei Steinen vorgenommen, wobei das Austragen des feinen Mehles durch einen Sack erfolgt. Die gemahlene trockene Masse wird dann mit etwas Ton und Borax angesteift. Zur

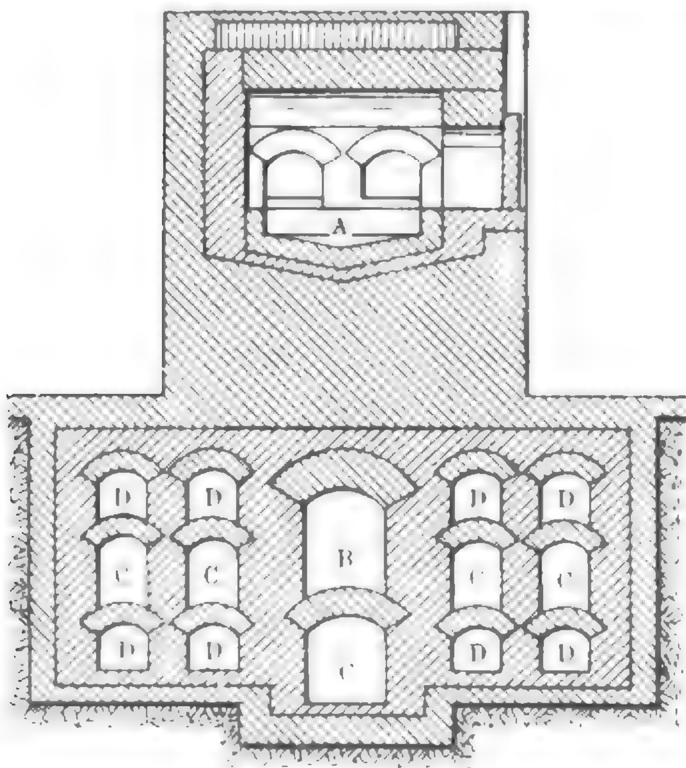


Abbildung 2.

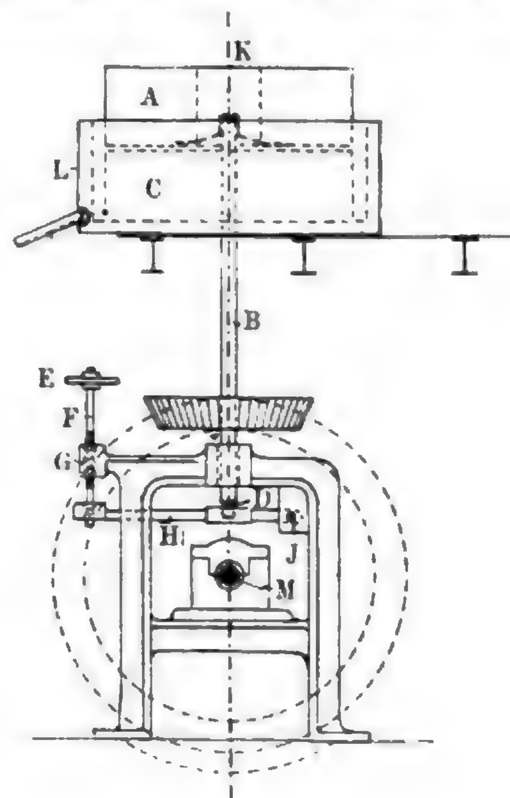


Abbildung 3.

das Rauchgas in den Unterbau des Ofens und bewirkt dort die Vorwärmung der Verbrennungsluft und des Generatorgases, indem es diesen in einem Kanalsystem, das in dem massiven Mauerblocke untergebracht ist, entgegenströmt. Die Anordnung des Kanalsystems zur kontinuierlichen Luft- und Gasvorwärmung ist Gegenstand des erwähnten Patentes.

Abbildung 2 stellt den Querschnitt durch einen derartigen Ofen dar. Den Herd des Ofenraumes bildet die Wanne A zum Einschmelzen der Emailmassen. Durch den Kanal B zieht das aus dem Gaserzeuger kommende Gas, während die Kanäle C das Rauchgas und die Kanäle D die Verbrennungsluft führen. Während die Schmelzöfen mit Gasfeuerung bisher nur mit Lufterhitzung arbeiteten, sollen bei dieser Ofenkonstruktion Luft und Gas auf 800° vorgewärmt Vorzerkleinerung von Grund- und Glasurmasse dienen ferner Pochwerke mit zwei bis vier Stempeln, und zwar sind die Stempel für das Stampfen der Grundmasse schwerer als für das Pochen der Glasurmasse. Ein Stempel für den letzteren Zweck wiegt 25 bis 30 kg und ein Stampfwerk zerkleinert $2^1/_2$ Zentner in sechs Stunden auf wenig unter Erbsengröße. Auch Walzenquetschen, in der Verschalung eines Holzkastens stehend, werden zur Vorzerkleinerung angewendet. Das feine Vermahlen der Glasur und häufig auch der Grundmasse geschieht auf der Naßmühle (Abbildung 3), wobei gleichzeitig ansteifende Zusätze aufgegeben werden. Der Durchmesser der Steine ist ungefähr 80 cm und der Läuferstein A ist etwa 45 cm hoch. Bei Naßmühlen von größerem Durchmesser bildet der Läuferstein nicht mehr ein Ganzes, sondern

die vertikale Welle B trägt an vier starken eisernen Armen einzelne Steinsektoren, die über dem festen Mahlsteine C rotieren. Eine solche Mühle braucht bei 1,6 m Durchmesser eine Antriebskraft von 2 P.S. Das Material der Mahlsteine ist ein Sandstein, wie er zu härteren Mühlsteinen verwendet wird. Die Entfernung beider Steine beträgt 2 bis 3 mm. Um leicht eine Nachstellung des Läufersteines vornehmen zu können, wird die Welle B von einem verstellbaren Spurlager D gehalten. Die Einstellung erfolgt durch Drehen des Handrades E, indem die Spindel F, welche bei G durch eine feste Schraubenmutter geht, den Hebel H mit dem Spurlager D anhebt oder niederläßt. Der Drehpunkt des Hebels H befindet sich bei J. Mehrere Naßmühlen stehen hintereinander und erhalten ihren gemeinsamen Antrieb durch die Welle M. Der Eintrag des Mahlgutes und der Wasserzufluß erfolgt bei K durch die Mitte des Läufersteines, der Austrag des gemahlenen Schlammes aus dem die Mahlsteine umschließenden Holzgefäß L durch eine Rinne, unter die man die zur Aufnahme der gemahlenen Masse bestimmten Töpfe stellt. Der Mahlschlamm aus sämtlichen Töpfen wird in ein größeres Holzgefäß ausgeschüttet und daselbst vor dem Gebrauch mit einer Holzschaufel gut umgerührt.

Gußstücke werden vor der Emaillierung unter dem Sandstrahlgebläse von anhaftendem Sande befreit, worauf Grate und dergleichen abgefeilt, abgestemmt oder auf der Schmirgelscheibe abgeschliffen werden. Man taucht die Gußstücke sodann in eine Beize von verdünnter Schwefelsäure — z. B. zwanzigprozentige Säure, wenn das Beizen rasch geschehen muß —, um den Rost und die Graphithaut zu entfernen. Aus der Beize bringt man gußeiserne Gegenstände in kaltes Wasser zum Aussüßen, und sodann zum Neutralisieren der Säure in einen Kessel mit heißer Sodalösung, worauf rasches Trocknen der Gegenstände stattfindet. Blechgeschirre werden immer in verdünnter Salzsäure gebeizt und darauf nur mehr ausgesüßt. Statt Salzsäure versuchte man auch Flußsäure, jedoch ohne besonderen Erfolg, anzuwenden. Die Beizkästen sind aus Holz; wenn schwere Gegenstände wie Badewannen u. dgl. gebeizt werden müssen auch aus Pfosten von etwa 70 mm Dicke, die von Eisenreifen zusammengehalten werden.

Nach dem Auftragen der Grundmasse stellt man die Gegenstände auf den Trockenherd, der aus einem langen mit Gußeisenplatten abgedeckten Kanale besteht. Die Eisenplatten werden entweder durch die Rauchgase einer eigenen Rostfeuerung oder die Abgase der Brennöfen erhitzt. Der Trockenherd nimmt häufig in der Form eines Hufeisens den größten Teil des Beizraumes ein, in welchem die Beiztische längs der Wände aufgestellt sind. Ist die Grundmasse auf den Gegenständen trocken geworden, so werden dieselben vom Trockenherde, wo sie auf untergelegten Schienen oder besonderen Untersätzen ruhen, auf die Platte eines Wagens gelegt, der auf einem Geleise vor den Brennofen geschoben wird. Alsdann werden die Geschirre mit Hilfe einer Gabel in die Muffel eingesetzt. Die Muffeln bestanden früher ausschließlich aus Gußeisen, und zwar aus einer besonderen großen dicken Grundplatte, und aus einem daraufgesetzten Teile, der die Seitenwände, das Gewölbe und die Rückwand bildete (Abbildung 4). Das Gewölbe wurde durch mehrere Rippen C versteift. Die Vorderwand wird bei jeder Muffel durch eine aufziehbare Tür gebildet, die aus einem mit feuerfesten Steinen ausgefütterten Gußeisenrahmen oder Blechbande besteht. Gußeiserne Muffeln waren bezüglich der Anschaffungskosten verhältnismäßig billig, konnten aber nicht sehr hohen Temperaturen ausgesetzt werden; dazu kam, daß die Bodenplatte nur 6 bis 8 Wochen, das Oberteil 3 auch 4 Monate hielt. Gegenwärtig werden die gußeisernen Muffeln durch Schamottemuffeln ersetzt. Diese stellte man zuerst in kleineren Abmessungen aus einem Stück her. Das Brennen dieser Muffeln war aber sehr schwierig, weshalb man zu Schamottemuffeln überging, die aus einzelnen Steinen aufgebaut werden, wie Abbildung 5 erkennen läßt. Das Einbrennen der Grundmasse erfolgt in Weißglut und dauert bei leichter Gußware je nach der Größe 6 bis 10 Minuten, bei schweren Stücken 20 bis 25 Minuten, und bei Blechgeschirren 4 bis 5 Minuten. Schwere Gegenstände liegen in der Muffel auf untergelegten Röhren oder Schienen, Geschirre auf einem sogenannten Beschickungsrost. Je langsamer die Grundmasse aufgebrannt wird, desto dauerhafter ist der Emailüberzug. Während man jedoch früher bei guten Preisen vorsichtig arbeiten konnte, müssen die Emailwerke gegenwärtig auf möglichst billige und große Produktion sehen. Man läßt deshalb auch die aus dem Ofen genommenen Geschirre ohne besondere Vorsichtsmaßregeln abkühlen. Die Glasurmasse läßt man nach dem Auftragen ebenfalls mehrere Stunden auf dem Trockenherde eintrocknen und brennt sie schließlich in der Muffel bei heller Rotglut in 3 bis 6 Minuten auf. Während die Grundmasse in der Nacht aufgebrannt werden kann, geschieht das Brennen des Glases immer während des Tages. Emaillierte Geschirre werden an ihrer Außenfläche häufig geteert. Das Teeren geschieht mit einem Gemisch von zwei Drittel Steinkohlenteer und einem Drittel Asphalt. Beide Stoffe werden in einem eingemauerten Kessel mit Rostfeuerung erhitzt und die heiße Flüssigkeit läuft in einen vorgestellten Topf ab, in den man die Geschirre eintaucht. Holzteer soll dem Steinkohlenteer vorzuziehen sein. Mit-

unter wird bei Geschirren die Teerung noch kalt mit Eisenlack überstrichen.

Bei den Muffelöfen mit Rostfeuerung liegt die Feuerseite an der Rückwand der Muffel, weil auf der Einsetzseite der Boden eben sein muß, um die Arbeitsstücke ein- und ausführen zu können. Infolge dieses Umstandes wird die Türseite der Muffel, die an und für sich kälter ist, auch weniger intensiv geheizt als die Rückseite, und die Gegenstände müssen in der Muffel von vorn nach rückwärts und umgekehrt übergestellt werden, wenn das Aufbrennen des Emails auf den einzelnen Gegenständen gleichmäßig erfolgen soll. Bei Gasfeuerung liegen die Generatoren selbstverständlich auch hinter der Rückseite der Muffeln, aber das Gas kann zunächst in dem Bodenkanal auf die Türseite geleitet und erst hier zur Entzündung gebracht werden, wodurch dann eine gleichmäßige Erhitzung der Muffel eintritt, so daß das Wechseln der Gegenstände bezw. das Wenden des Beschickungsrostes wegfällt. Die bereits oben genannte Firma Zahn führt Emaillieröfen mit Gasfeuerung und Schamottemuffel aus, welche im Unterbau mit dem schon beschriebenen patentierten Kanalsysteme zur weitgehenden Ausnutzung der Abhitze durch Gas- und Luftvorwärmung versehen sind und sehr gute Resultate ergeben. Von einer Fabrik wird mitgeteilt, daß sie bei ihrer alten Rostfeuerung und gußeiserner Muffel 130 kg Steinkohle auf 100 kg fertiges Geschirr benötigte, während sie beim Ofen der angeführten Konstruktion mit Schamottemuffel für die gleiche Leistung auf nur 60 bis 65 kg böhmischer Braunkohle gekommen ist. Wegen der gleichmäßigen und intensiveren Heizung ist die Tagesleistung in einer Muffel, welche einen lichten Querschnitt von 1,5 × 1 qm besitzt, von 600 kg Geschirr auf 1700 bis 2000 kg gestiegen.

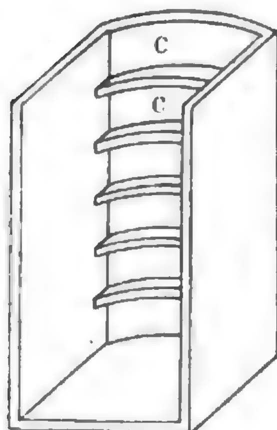


Abbildung 4.

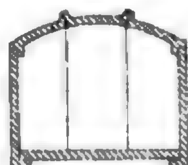


Abbildung 5.

Dieselbe Firma führt in neuester Zeit auch einen Emaillierofen aus, in welchem sie von dem Einbau einer geschlossenen Muffel abgekommen ist. Die geschlossene Muffel bleibt bei der schweren Durchheizbarkeit der 50 mm dicken Schamottewände von außen immer unvollkommen hinsichtlich der Wärmeausnutzung. Bekanntlich sollen in der geschlossenen Muffel die zu emaillierenden Gegenstände vor der Berührung mit reduzierenden Gasen geschützt bleiben, da sich sonst die Emails verändern, bezw. die Glasuren blind werden. Die Arbeitsweise mit dem neuen Ofen D. R. P. 151 583 und Auslandspatente ist folgende: Der Arbeitsraum A in Abbildung 6 wird zunächst vor Einsetzung der zu emaillierenden Gegenstände stark strahlend gemacht, indem die Flamme unmittelbar durch denselben zieht. Dadurch nämlich, daß der Essenzug auf die Füchse F einwirkt, wird die Flamme bei H in den Arbeitsraum eingesaugt. Die verhältnismäßig dicken Schamottewände um den Arbeitsraum nehmen nun einen größeren Wärmevorrat auf. Darauf wird durch einen Handgriff die Flammenrichtung umgeschaltet, und die Flamme nimmt ihren Weg außen um den Arbeitsraum A durch die Züge B nach dem Fuchse G. Selbstverständlich besteht die Umschaltung in der Absperrung der Füchse F und in der Verbindung des vordem abgesperrten Fuchses G gegen die Esse. Der Essenzug läßt sich in den Zügen B so einstellen, daß in den Arbeitsraum sogar weniger Gase eintreten sollen als in eine geschlossene Muffel, weil in eine solche durch die unvermeidlichen Risse, selbst wenn diese immer wieder verschmiert werden,

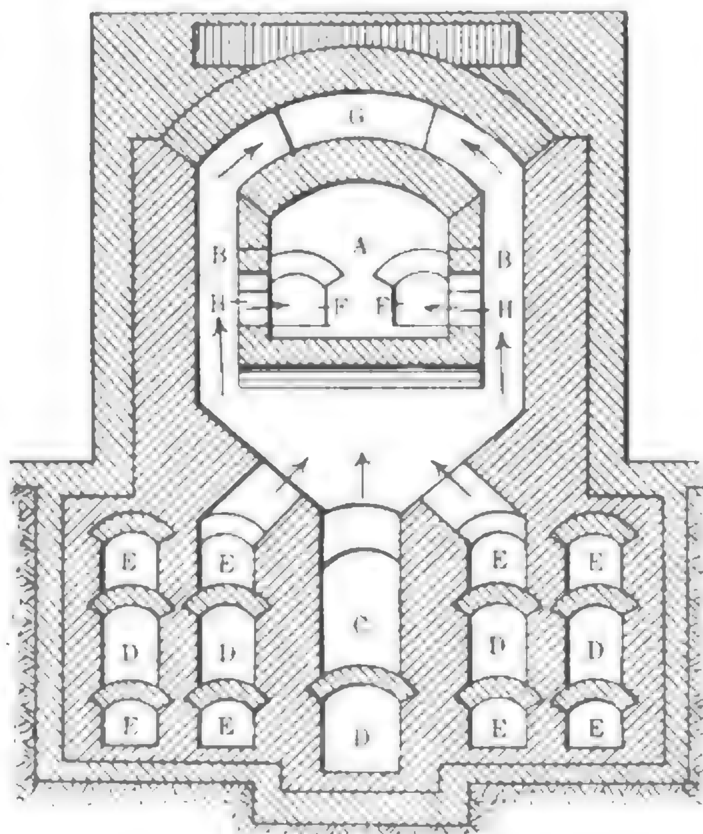


Abbildung 6.

Gase eintreten, die mangels einer unmittelbaren Verbindung mit der Esse nicht zu entfernen sind. Nach dem Umschalten der Flamme, d. h. sobald die Rauchgase durch die Züge B streichen, kann sofort mit dem Einsetzen der zu emaillierenden Gegenstände begonnen werden. Die in der Schamottemasse der Wände, welche den Arbeitsraum umschließen, aufgespeicherte Wärme vereint mit der durch Außenheizung weiter zugeführten reicht vollkommen aus, um gut und rasch emaillieren zu können. Das Wechseln der Flamme ist nur etwa alle Stunden nötig und dauert nur wenige Minuten. Der Unterbau enthält wieder das Kanalsystem für kontinuierliche Gas- und Luftvorwärmung (D. R. P. 166725); D sind die Rauchgas-, E die Luftkanäle, C ist der von den Generatoren kommende Gaskanal. Infolge der hohen Temperatur, die man in diesem Ofen auf die Emails in der kürzesten Zeit wirken lassen kann, werden dieselben sehr fest und haltbar aufgebrannt. Selbstverständlich kann die Temperatur durch Regelung der Menge des zuströmenden Generatorgases beliebig eingestellt werden, so daß man für hartes Email mit hoher, für weiches Email mit niedriger Temperatur arbeiten kann. Die Ersparnis gegenüber dem Muffelbetriebe, selbst gegenüber den Muffelöfen mit Gasfeuerung, soll beträchtlich sein und sich aus Brennstoff- und Lohnersparnis sowie einem Ausfall an Reparaturen zusammensetzen.

Fr. Schraml.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.*

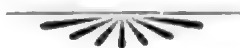
Gießereichemie in England.

Neuerdings macht sich auch bei den englischen Gießereien das Bestreben geltend, ihren Betrieb auf wissenschaftliche Grundlagen zu stellen und sich vor allem die kaufmännischen Vorteile zunutze zu machen, die auf diese Weise zu erreichen sind. Es beweist dies ein im vergangenen Herbst im „Institute of Engineers" in Cleveland gehaltener Vortrag* von P. Munnoch, den wir in folgendem auszugsweise wiedergeben.

Die Notwendigkeit, einen Chemiker im Gießereibetriebe zu beschäftigen, ergibt sich allein schon aus der Tatsache, daß verschiedene Lieferungen derselben Roheisenmarke oft erheblich in der Zusammensetzung von einander abweichen. Eine scharfe Grenze zwischen den verschiedenen Roheisennummern läßt sich nicht ziehen, eine geht in die andere über. Die Schwankungen bei ein und derselben Sorte erstrecken sich auf alle begleitenden Elemente, sind aber am größten beim Silizium. Das Bruchaussehen unterliegt so sehr der Beeinflussung durch die anderen Bestandteile, daß es keinen Maßstab für die Qualität des Eisens abgeben kann. Das Gattieren auf Grund der chemischen Analyse hat vor allem den Zweck, ständige Uebereinstimmung in die Zusammensetzung gleichartiger Gußstücke zu bringen. Die physikalischen Eigenschaften des Gußeisens sind Funktionen seiner chemischen Zusammensetzung und es kann als Regel gelten, daß Gattierungen mit gleichen Analysenzahlen, die unter denselben Bedingungen geschmolzen, gegossen und abgekühlt werden, Gußeisen von denselben physikalischen Eigenschaften ergeben. Dies läßt schließen, daß die Eigenschaften der Spezialeisensorten, wie der kalt erblasenen, nur durch ihre chemische Natur bedingt sind; wenn ein Eisen von gleicher Zusammensetzung mit heißem Winde erblasen werden könnte, müßte es auch dieselben Vorzüge haben. Kalt erblasene Roheisenmarken haben gewöhnlich einen niedrigeren Gesamt-Kohlenstoffgehalt als heiß erblasene mit sonst ähnlicher Analyse. Man ist aber in der Lage, bei diesen durch Zusatz von Stahl (im Kupolofen) den Kohlenstoffgehalt herabzusetzen. Das Gattieren auf chemischer Grundlage macht den Gießer von irgendwelchen Spezialmarken unabhängig; er kann teuere Sorten durch billigere ersetzen, die mitunter sogar bessere Dienste leisten. Es ist sehr erstrebenswert, Roheisen ausschließlich nach Analyse zu kaufen; doch zeigen sich die englischen Hochofenwerke den Wünschen der Gießereien nur wenig geneigt. Die Zusammensetzung gleichartiger Gußwaren schwankt je nach den Eisensorten, deren Verwendung für die Gießerei je nach ihrer Lage am billigsten ist. Gewöhnlicher Maschinenguß z. B. zeigt sehr bedeutende Analysenunterschiede, nur der P-Gehalt beträgt im allgemeinen rund 1 %, weil der P-Gehalt der meisten englischen Gießerei-Roheisensorten ungefähr 1 % (wohl vielfach auch weit darüber) ist. Mn bewegt sich von 0,3 bis 1,5 %, Si von 1 bis 3 %, S von 0,03 bis 0,15 %, Gesamt-C von 3,2 bis 3,5 %. Die größten Schwankungen zeigt der gebundene Kohlenstoff, der oft auch in ein und demselben Gußstücke verschieden ist. Spezialeisen wird oft einoder zweimal umgeschmolzen, was sich dann als notwendig erweist, wenn ein höher siliziertes Eisen verschmolzen wird als notwendig wäre.

Die Vorbedingungen für das Arbeiten auf Grund der Analyse sind folgende: 1. Genügender Vorrat von den hauptsächlich gebrauchten Roheisenmarken und kleinere Mengen solcher Sorten, welche einerseits dazu dienen, Schwankungen in der Zusammensetzung des Roheisens auszugleichen, anderseits für Spezialgußstücke Verwendung finden sollen. 2. Genügend Raum zum Lagern des Roheisens und zwar vorteilhaft in der Nähe des Kupolofens. 3. Geeignete Mittel zum Wägen der Schmelzmaterialien. („The Foundry")

* Wir beabsichtigen neben größeren gießereitechnischen Artikeln, wie wir solche bisher schon gebracht haben, von nun an auch regelmäßig kleinere, das Gießereiwesen betreffende Notizen zu veröffentlichen. Zu diesem Zwecke richten wir an alle Gießereitechniker das Ersuchen, uns einschlägige Mitteilungen aus dem praktischen Betriebe zukommen zu lassen, während wir unserseits bestrebt sein werden, die Leser mit den in der Fachliteratur des In- und Auslandes enthaltenen Neuerscheinungen bekannt zu machen. *Die Redaktion.*



Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen.

An
die Redaktion von „Stahl und Eisen“.

In Heft Nr. 21 Ihrer geschätzten Zeitschrift wird von Hrn. O. Bauer unter obigem Titel ein Vortrag von Cosmo Johns in Sheffield wiedergegeben, den dieser auf der Versammlung des „Iron and Steel Institute“ im Jahre 1904 in New York gehalten hat.* Der interessante Vortrag Johns gab damals besonders in bezug auf die über das Zusammendrücken flüssigen Stahles aufgestellten Behauptungen Veranlassung zu einer sehr lebhaften Besprechung, die deshalb der Beachtung wert ist, weil die auf diesem Gebiet maßgebendsten Ingenieure sich daran beteiligten. Hr. Bauer setzt sich über diesen Punkt mit einer etwas sehr freien Uebersetzung hinweg, indem er sagt: „. . . . Derselbe (der künstliche Druck) ist, wie auch Cosmo Johns bemerkt, wertlos. Die Ränder des Blockes erstarren zuerst und nehmen den ganzen Druck auf; der später erstarrende Kern vermag alsdann bei seinem Festwerden trotz des auf den Rändern lastenden Druckes ruhig zu schwinden und Hohlräume zu bilden . . . .“

Da eine solche Darlegung, aus dem Rahmen einer umfangreichen, in sich abgeschlossenen Verhandlung herausgegriffen, aber zu unrichtigen Schlüssen Veranlassung geben könnte, mag hier einiges aus der Besprechung des Vortrages von Johns hinzugefügt werden. Johns faßt am Schluß seine Betrachtungen über flüssig gepreßten Stahl in folgenden Worten zusammen: „Der flüssige Stahl selbst kann durch Druck in seinem Volumen ebensowenig reduziert werden wie Wasser. Das spezifische Gewicht des flüssig gepreßten Stahles und des vorschriftsmäßig geschmolzenen (well melted) Stahles in sorgfältig vorbereiteten Kokillen ist genau das gleiche. Höchstens könnte der flüssig gepreßte Stahl dazu dienen, einzelne Schäden bei schlecht geschmolzenem Stahl zu verdecken, indem man entstandene Lunker zudrückt, in welchem Falle es richtiger wäre, den Block in den Schrott zu schlagen. Aus diesem Grunde kann das Pressen dem richtig geschmolzenen Stahl unmöglich von Nutzen sein.“

Auf diese Behauptung hin erwidert zunächst Gledhill von der Firma Armstrong, Whitworth & Co. etwa folgendes: „Es wird eine Menge Unsinn von vielen Leuten über die Vorteile des flüssig gepreßten Stahles geredet. Einige behaupten sogar, daß das Verdichten einen chemischen Einfluß habe. Das ist natürlich lächerlich. Whitworth selbst hat niemals derartiges behauptet. Das Komprimieren ist eine rein mechanische Arbeit, die da einsetzt, wo die des Chemikers aufhört.“

Es steht fest, daß durch Komprimierung bei Herstellung großer Blöcke ein bedeutender Erfolg erzielt wurde, welcher in der Gleichmäßigkeit des Materials und dem Verschwinden der kleinen Fehler, Blasen, Risse, Blindrisse (Linien) besteht, die beim gewöhnlichen Rohblock anscheinend unbedeutend sind, aber nach dem Ausschmieden, namentlich in lange Wellen oder Kanonenrohre, als unangenehme Fehler auftreten. Einen zweiten Punkt bildet die Ersparnis. Die mechanische Leistung beim Komprimieren ist so gering, daß sie nur unbedeutende Kosten verursacht. Ferner werden die Seigerung und die Lunker unbedeutend und sitzen nur im obersten Ende in der Mitte des Blockes. Man kann nicht behaupten, daß ein gepreßter Block völlig gesund ist, dies ist eine weitere falsche Ausdeutung, welche vielfach gemacht wird. Namentlich für die Herstellung hohler Schmiedestücke eignet sich das gepreßte Material. Die meisten Schmiedestücke werden hohl geschmiedet, Wellen, Kanonenrohre usw. Man durchbohrt den Block zur Aufnahme des Dornes, schmiedet ihn über den Dorn aus; der Gesamtverlust beträgt maximal 5 %. Dies ist der Hauptvorteil des flüssig gepreßten Stahles.

Zum Schluß bemerkt Gledhill, es sei stark verspätet, ein System anzugreifen, welches bereits von den bedeutendsten Werken angenommen ist. Die „Gun Foundry Board of America“ entsandte vor einigen Jahren eine Kommission, um das beste System für die Herstellung großer Blöcke zu studieren, speziell für Kanonen, und sie entschied sich für System Whitworth, welches daraufhin bei der Bethlehem Steel Company eingeführt wurde; ferner hat Creusot das Verfahren angenommen, nachdem Henri Schneider selbst zwei bis drei Wochen dasselbe in England studiert hatte; ebenso die russische Regierung und andere mehr.

In der schriftlichen Diskussion sind noch die Auslassungen von Ralph G. Scott (Leeds) bemerkenswert. Er sagt dort etwa folgendes: „Es ist eine sehr bequeme Sache, eine Behauptung aufzustellen und den Beweis des Gegenteils abzuwarten, wie dies Johns mit dem Satze getan hat „flüssig gepreßter Stahl kann unmöglich besser sein als richtig geschmolzener Stahl“ angesichts der Tatsache, daß die bedeutendsten Firmen seit Jahren die flüssige Kompression angenommen haben. Diese Firmen haben dies vermutlich nicht zu ihrem Vergnügen getan, und

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1245 bis 1249.

außerdem sind augenblicklich mehrere andere Werke im Begriff, große Pressen aufzustellen. Es würde interessant sein, zu wissen, ob Johns gründliche vergleichende Versuche mit gepreßtem und nicht gepreßtem Stahl gemacht und gefunden hat, daß kein Vorteil in der Kompression liegt. Unter anderem sagt Johns: „Die Lunker sind (bei einem gewöhnlichen Block) in einer unbedenklichen Lage, so lange das Volumen des verlorenen Kopfes nicht ohne Gefahr für den übrigen Teil des Blockes reduziert werden kann, da ersterer die Seigerungs-Unreinlichkeiten enthält.“ Dies ist nicht ganz verständlich, denn die Seigerungs-Unreinlichkeiten sitzen immer in dem ganzen Block, sie werden nicht nur in dem Kopf erzeugt, aber wenn dieselben gleichmäßig in dem Stahlblock verteilt sind, sind sie ganz unschädlich. Diese Gleichmäßigkeit jedoch speziell ist es, was man von der flüssigen Kompression verlangt und weshalb man dieselbe anwendet. Das heißt, man erwartet davon, daß der verlorene Kopf sozusagen wegfällt, die Ausscheidung von Unreinlichkeiten, Kohlenstoff usw. vermieden werde, und ein Block hergestellt wird, der von einem bis zum andern Ende gleichmäßig ist, ohne Lunker und Risse.

Auf dem Düsseldorfer Kongreß wurde von Harmet ein sehr sorgsam durchgearbeiteter Vortrag über „Komprimieren durch Ziehen“* (Wire Drawing) gehalten. Dieser Vortrag zeigte ausgeprägt die gute Wirkung der Kompression, nicht, wie die Gegner des Verfahrens glauben, durch Verminderung des Volumens in dem flüssigen Zustand, sondern durch sukzessives Verfolgen der natürlichen Kontraktion des Stahles bei seinem Uebergang vom flüssigen in den festen Zustand. Dies geschieht dadurch, daß man den Block in eine konisch sich verjüngende Form hineinpreßt, so daß die erstarrte Haut des Blockes immer mit der Innenseite der Kokille in Berührung ist und der flüssige innere Teil des Blockes fortwährend nach oben offen gehalten wird. Man könnte das Verfahren zweckmäßig eine Selbst-Nachfüllung des Gusses nennen. Bei diesem Prozeß hat jeder besondere Block seine Druckkurve, welche mit dem Querschnitt, der Länge, der Qualität sich ändert. Eine absichtliche Unterbrechung der Kompression zu verschiedenen Zeitpunkten der Preßdauer zeigte, daß die letzte innerliche Fehlstelle nicht ein Lunker im Kopf des Blockes war, sondern eine lose Textur nahe dem Boden, eine Erscheinung, die bisher niemals durch die einfache Anordnung eines flüssig gehaltenen Kopfes erreicht werden konnte.

Die Besucher von St. Etienne haben durch Augenschein einen klaren Beweis für die Wahrheit alles dessen bekommen, was Harmet in seinem Vortrag gesagt hat, und eine einfachere und praktischere Widerlegung dessen, was Johns über flüssige Kompression behauptet hat, konnte nicht gegeben werden.

Johns hat Gledhill erwidert, daß in Sheffield „kein Wert“ darauf gelegt würde, wieviel Material abfiele. Dies kann unter den heutigen Betriebsverhältnissen nicht als ein richtiger Standpunkt angesehen werden, um so mehr, als durch mechanische und chemische Untersuchungen festgestellt ist, daß man einen Block mittels Kompression durch und durch frei von Seigerungen und wesentlich verbessert in bezug auf seine physikalischen Eigenschaften herstellen kann. Man ist auf diese Weise in der Lage, 25 bis 40 % Mehrgewicht an Rohmaterial zu erhalten, und zwar nicht nur von der gleichen, sondern sogar von entschieden besserer Qualität, was eine Ersparnis bedeutet, die absolut nicht als „ohne Wert“ betrachtet werden darf, wie bei Johns in Sheffield.

Im Schlußwort sagt Cosmo Johns folgendes: „Die Diskussion über den flüssig gepreßten Stahl ist deshalb bemerkenswert, weil fast alle Beteiligten den Begriff „flüssig gepreßt“ mit anderen durcheinanderwerfen. Selbst Gledhill bezieht sich in seiner Verteidigung des Whitworth-Systems auf andere Verfahren. Flüssige Kompression ist aber eine Vermehrung des statischen Druckes auf den Stahl von allen Seiten in der Richtung auf sein Inneres. Unter den verschiedenen hier angeführten Systemen ist nur eines, bei welchem in einer geschlossenen Kokille der Block einem äußeren Druck ausgesetzt ist und dadurch der Flüssigkeitsdruck erhöht ist. Das ist das Whitworth-System und nur auf dieses beziehen sich meine Einwürfe.

Bei dem Harmet-System ist der flüssige Stahl am Sinken gehindert, da die erstarrte Außenhaut des Blockes während der Erstarrung zusammengedrückt wird. Diese Deformation verringert den Umfang der erstarrenden Haut und erhält den flüssigen Teil des Blockes auf seinem ursprünglichen Niveau. Es ist ein bezeichnendes Moment für dieses System, daß, während der übrige Teil erstarrt, die Oberfläche des Stahles flüssig gehalten wird, und immer nur dem atmosphärischen Druck ausgesetzt bleibt. Die flüssige Kompression aber ist allein der von allen Seiten auf das Innere des Blockes ausgeübte Druck. Wenn Gledhill also dieses System (Harmet) „flüssige Kompression“ nennt, so sind seine hierauf bezüglichen Informationen unrichtig. Auch Scott wird nun jedenfalls einsehen, daß es sich hier nur um das Whitworth-System handelt mit der Steigerung des statischen Druckes. Ich habe gar keine Veranlassung, gegen das System Harmet zu agitieren. Seine Annahme oder Ablehnung hängt von örtlichen Verhältnissen ab und es muß nicht vergessen werden, daß der einzige Gewinn in der Reduktion des verlorenen Kopfes besteht. Gled-

* Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 16 S. 857 bis 866 und 1902 Nr. 22 S. 1238 bis 1242.

hill gibt selbst zu, daß flüssige Kompression den Stahl in chemischer Hinsicht nicht verbessert, und beschränkt seinen Anspruch auf eine Ersparnis des Gewichtes des verlorenen Kopfes. Mein Ausspruch „flüssige Kompression (System Whitworth) kann nicht vorteilhaft sein für einen richtig geschmolzenen Stahl“ halte ich deshalb aufrecht“.

Dies ist das Wesentlichste, was in den Verhandlungen in New York über den komprimierten Stahl gesagt wurde, und man wird zugeben müssen, daß Hr. Bauer in seiner hier eingangs wiedergegebenen Uebersetzung die Angelegenheit ebenso kurz als abfällig abfertigt.

Es ist wohl nicht zu viel behauptet, wenn man sagt, daß nach Einführung des Harmet-Verfahrens die Aera des Whitworth-Verfahrens als abgeschlossen betrachtet werden kann. Wenn dasselbe unstreitig auch selbst bei seinem nur teilweisen Erfolg große Vorzüge aufzuweisen hat, die dem Erfinder alle Ehre machen, so sind die durch den hohen Preßdruck bedingten bedeutenden Anlagekosten einer solchen Preßanlage doch so groß, daß das Verfahren für die Allgemeinheit der Stahlindustrie niemals die Bedeutung gewinnen konnte, die das Harmet-Verfahren heute nach verhältnismäßig kurzer Zeit schon hat.

Obgleich eine Meinungsverschiedenheit über die Vorzüge des Harmet-Verfahrens in den Verhandlungen nicht vorherrschte, seien doch in kurzen Worten die Auslassungen der verschiedenen Redner besprochen, die auf dieses Verfahren Bezug haben. Die Behauptungen, daß eine Volumveränderung sowie eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung unmöglich ist, bleiben natürlich unwidersprochen.

Die Auffassung, daß man den erstarrten Mantel nur immer um so viel zusammendrücke, als das Schrumpfmaß ausmache, man quasi den Flüssigkeitsspiegel des Stahles dadurch immer in der Höhe des umgebenden bereits erstarrten Mantels halte, ist nicht korrekt. Allerdings ist das der Grundgedanke, aber man hat es für notwendig gefunden, die oben offene Flüssigkeitssäule auch unter einen Druck zu setzen, der durch einen von oben drückenden Plungerkopf erzeugt wird. Dieser Druck ist spezifisch geringer als der untere und weicht dem nach oben strebenden Block aus. Man erreicht damit, daß erstens die Niveauschwankungen des flüssigen Kernes stark abgedämpft werden, und zweitens, daß der oberste Teil dieses Kernes, der bei oben offener Form nur unter geringem statischem Druck stehen würde, ebenfalls hinreichenden Druck bekommt. Es würde also selbst nach den anscheinend sehr empfindlichen Begriffen von Johns über „flüssige Kompression“ auch das Harmet-Verfahren zu derselben gehören. Wenn nach Aussage von Gledhill der Whitworth-Block nicht garantiert völlig gesund ist, sondern vielmehr oben in der Mitte noch lunkerige Stellen aufweisen kann, so wird bei dem Harmetblock durch Anwendung des oberen Plungers erreicht, daß der Block bis in die Spitze vollständig dicht ist.

Die auf dem Oberbilker Stahlwerk seit nunmehr $1^1/_2$ Jahren in Betrieb befindliche Harmetpresse von 3600 Tonnen hat in weit über 100 Fällen bewiesen, daß Lunkerung und Seigerung der flüssig gepreßten Blöcke gleich Null sind. Die neuerdings vorliegenden Betriebsresultate haben dabei außerdem ergeben, daß der wirtschaftliche Nutzen, der durch den Wegfall des Ausschusses durch Langrisse, Blindrisse usw., in Verbindung mit der vollständigen Vermeidung des verlorenen Kopfes erzielt wird, die Rentabilität einer Harmet-Anlage vollständig sichert.

Wenn also Johns in seinem Schlußwort gegen das Harmet-Verfahren weiter nichts anzuführen weiß, als daß es **nur** den Vorteil der Vermeidung des verlorenen Kopfes habe, so würde dies, in Verbindung mit den vermiedenen Rissen und vor allen Dingen mit der unbedingten Sicherheit gegen Lunker, für nicht allzu unbescheidene Ansprüche nur als eine Empfehlung aufgefaßt werden können.

Jedenfalls beruht der Ausspruch „flüssige Kompression kann nicht vorteilhaft sein für einen richtig gegossenen Block.“ sowie noch mehr die eingangs erwähnte diesbezügliche generelle Behauptung Bauers offenbar auf einer vollständigen Unkenntnis der heutigen Entwicklung des Harmetschen Komprimierverfahrens.

Düsseldorf-Oberbilk, den 27. Dezember 1905.

Hochachtungsvoll

Wiecke.

Die wirtschaftliche Lage der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1905.

(Hierzu Tafel I, II und III.)

Die wirtschaftliche Lage Deutschlands befindet sich seit Frühjahr d. J. in einer aufsteigenden Bewegung.

Unsere Hauptindustriezweige, wie die chemische Industrie, Textilindustrie, die Industrie der Steine und Erden, die Leder-, Papier- und Papierverarbeitungs-, Holz-, Nahrungs- und Genußmittel-Industrie, die Metallindustrie berichten über eine anhaltend befriedigende Geschäftslage. Es herrschte in sämtlichen Zweigen dieser Industrien eine gleichmäßige Beschäftigung. Besonders im III. und IV. Quartal war der gewerbliche Arbeitsmarkt als recht gut zu bezeichnen und eine Andauer der günstigen Entwicklung festzustellen.

Diese günstige Bewegung wird insbesondere charakterisiert durch di[e] Einnahmen der deutschen Eisenbahnen und die Ausfuhrbewegung. Seit dem

1. April 1905 ist eine Mehreinnahme der deutschen Eisenbahnen von etwa 60 Millionen Mark zu verzeichnen, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß in diesem Jahr die Schiffahrtsverhältnisse bedeutend günstiger waren als im Vorjahr, in welchem die Inanspruchnahme der Eisenbahn relativ bedeutend stärker war als in diesem Jahr.

Was die Ausfuhr betrifft, so ist dieselbe von Januar bis Ende September im Jahre 1904 von etwa 28 370 680 t im Werte von 3 Milliarden 861 Millionen Mark auf 29 379 213 t im Werte von 4 Milliarden 114 Millionen Mark gestiegen. Die Einfuhr stieg in der gleichen Zeit von 35 210 222 t im Werte von 4 Milliarden 822 Millionen Mark auf 39 467 608 t im Werte von 5 Milliarden 30 Millionen Mark im Jahre 1905. Dem Aufschwunge in Deutschland gestaltete sich entsprechend die Besserung der Lage in England, den Vereinigten Staaten, Belgien, Frankreich und Oesterreich-Ungarn.

Den wichtigsten Wertmesser für die Beurteilung der Marktlage bietet die Kohlen- und Roheisenindustrie.

In den ersten neun Monaten wurden 89 156 984 t Steinkohlen gefördert gegen 88 910 291 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Bei dieser Förderung muß man in Betracht ziehen, daß etwa 4½ Millionen Tonnen infolge des Streiks im Januar und Februar weniger gefördert wurden als in den gleichen Monaten 1904, und ferner, daß die Einfuhr in den ersten neun Monaten etwa 2 Millionen Tonnen höher als zur gleichen Vorjahrszeit war, während die Ausfuhr etwa 60 000 t weniger betrug. Es ist also auch hier eine Zunahme des Verbrauchs festzustellen.

Die Produktion an Roheisen von Januar bis September betrug 7 963 596 t gegenüber 7 530 960 t in der gleichen Vorjahrszeit, ist also um 432 627 t höher als diejenige der ersten neun Monate in 1904.

Die Roheisenversorgung Deutschlands in den ersten neun Monaten 1905 verglichen mit derselben Zeit 1904 stellt sich wie folgt:

	1904 t	1905 t
Januar	824 153	754 754
Februar	773 086	649 777
März	848 565	876 150
April	829 354	883 036
Mai	863 708	934 057
Juni	838 338	908 846
Juli	841 737	920 027
August	843 741	942 364
September	828 917	934 751

Also auch hier ist eine Zunahme gegen das Vorjahr zu verzeichnen.

Was insbesondere die Lage der dem Stahlwerks-Verband unterstehenden Produkte anlangt, so ergibt sich dieselbe aus folgenden Nachweisen:

Halbzeug. Gegenüber den gleichen Vorjahrsmonaten hat der Absatz in Halbzeug seit März d. J. eine erhebliche Besserung erfahren, die besonders in den letzten Monaten zum Ausdruck kommt. Der Versand von Halbzeug betrug im

	1904 t	1905 t
April	123 807	157 758
Mai	137 275	169 539
Juni	143 348	151 789
Juli	117 652	146 124
August	138 454	170 035
September	144 953	170 815

In den Monaten April bis September wurden demnach 160 571 t oder 19,93 % Halbzeug mehr versandt als in der gleichen Vorjahrszeit. Diese Erhöhung verteilt sich in gleicher Weise auf das Inland und Ausland. Von dem Gesamtabsatz des II. und III. Quartals fielen 72,86 % auf das Inland und 27,14 % auf das Ausland.

Eisenbahnmaterial. Bedeutend besser als im Vorjahr war das Geschäft in Eisenbahnmaterial, welches besonders im Ausland vermehrte Nachfrage fand. Der Versand in Eisenbahnmaterial vom April bis September stellte sich, verglichen mit den gleichen Monaten des Jahres 1904, folgendermaßen:

	1904 t	1905 t
April	122 518	120 803
Mai	124 217	152 159
Juni	139 557	145 291
Juli	90 788	120 792
August	90 519	121 134
September	85 504	133 868

Es wurden also vom April bis September im Jahre 1905 140 944 t oder 21,58 % mehr versandt als im Vorjahr. Besonders im III. Quartal war der Absatz in Eisenbahnmaterial ungleich besser als im Vorjahr, wo 266 811 t zum Versand kamen gegen 375 794 t im III. Quartal 1905. Der Mehrabsatz in diesem Quartal gegen das gleiche Quartal des Vorjahres erreichte die Höhe von 108 983 t oder 40,85 %.

Von dem Gesamtabsatz in Eisenbahnmaterial fielen 68,24 % auf das Inland und 31,76 % auf das Ausland.

Formeisen. Im Formeisengeschäft ist ebenfalls ein Aufschwung gegenüber der gleichen Vorjahrszeit festzustellen. An Formeisen wurden vom März bis September versandt:

	1904 t	1905 t
April	163 075	150 622
Mai	162 533	171 952
Juni	164 146	144 709
Juli	140 743	147 271
August	138 371	142 998
September	121 892	146 079

Der Mehrversand in Formeisen vom April bis September betrug gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres 12 866 t oder 1,44 %. Von diesem Versand gingen 75,23 % in das Inland und 24,77 % nach dem Ausland.

In Produkten B war die Geschäftslage gleichfalls eine bessere als im Vorjahr. Während in den Monaten März bis September 1904 durchschnittlich im Monat 145 924 t Stabeisen von den Werken des Stahlwerks-Verbandes zum Versand kamen, betrug der durchschnittliche Monatsversand in der gleichen Zeit 1905 159 319 t; in Grobblechen und Feinblechen 58 287 t im Jahre 1904 gegen 66 837 t 1905; in Walzdraht 30 444 t im Jahre 1904 gegen 38 137 t 1905; in Röhren 3870 t im Jahre 1904 gegen 4552 t im Jahre 1905; in Eisenbahnachsen, Radreifen usw. 26 035 t im Jahre 1904 gegen 32 202 t im Jahre 1905.

In den Verhältnissen der eisenverarbeitenden Industrien ist gleichfalls eine fortschreitende Besserung zu verzeichnen; die Beschäftigung war durchgehends besser als in der gleichen Vorjahrszeit. Maschinen-, Waggon- und Lokomotivfabriken, Schiffbau- und Kleineisenindustrie, die elektrische Industrie und Eisengießereien waren befriedigend, zum Teil sehr flott beschäftigt. Störend wirkten nur vorübergehende Streiks und Arbeiteraussperrungen in einzelnen Bezirken. Die allgemeine Belebung der Geschäftstätigkeit hatte besonders im III. Quartal eine Vermehrung der Umsätze und Preiserhöhungen zur Folge.

Fragt man nach den Gründen, welche die Besserung der Wirtschaftslage in Deutschland herbeigeführt haben, so ist sie einmal darauf zurückzuführen, daß die Depression, welche der stürmischen Bewegung Ende der 90er Jahre folgte, dank der zunehmenden Kaufkraft und der Zunahme der Bevölkerung, wieder gewichen ist. Die Depression wurde damals haupt-

sächlich durch die überspannten Preise, die den Konsum zur Zurückhaltung veranlaßten, sowie ferner dadurch herbeigeführt, daß die Mehrbegründung und Erweiterung industrieller Anlagen mit der Entwicklung des Verbrauchs nicht gleichen Schritt gehalten hat. Nachdem aber wieder normale Verhältnisse eingetreten waren, zeigte es sich, daß die Aufnahmefähigkeit des inländischen Marktes sich in gesunder Weiterentwicklung befand.

Nach der Reichsstatistik stellte sich die Bevölkerungszunahme im Deutschen Reich wie folgt:

1895 . . .	52 279 901 Personen	
1900 . . .	56 367 178 „	
1905 . . .	60 164 000 „	(nach Schätzung)

Ueber die Einkommensteuer-Verhältnisse Preußens geben folgende Ziffern Aufschluß:

	Zahl der Zensiten	Steuerpflichtiges Reineinkommen ℳ	Einkommensteuerertrag ℳ
1902 . . .	3 762 047	9 036 016 525	188 837 843
1903 . . .	3 897 782	9 091 538 136	186 538 311
1904 . . .	4 133 539	9 470 698 573	191 230 947

	F. d. Kopf des Steuerzahlers ℳ	F. d. Kopf der Bevölkerung (nach Schätzung) ℳ
1902	50,20	5,32
1903	47,86	5,15
1904	46,26	5,23

Daß bei vermehrtem Einkommen im Jahre 1903 der Steuerertrag abgenommen hat, erklärt sich dadurch, daß vorzugsweise die „besseren" Einkommen hinsichtlich ihrer Höhe konstant geblieben sind und demgemäß von einem bedeutenden Einkommensteile ein geringerer Prozentsatz als früher zu versteuern war, während hingegen die Zahl der Zensiten mit kleinerem Einkommen entsprechend gestiegen ist. Die Zahl der Personen mit einem Einkommen von 900 bis 3000 ℳ beträgt 7 auf 100 Kopf der Bevölkerung berechnet im Jahre 1902: 9,1, 1903: 9,8, 1904: 10,2, während die Zahl der Personen mit einem Einkommen über 3000 ℳ für 1902: 1,3, 1903: 1,3, 1904: 1,3 vom Hundert der Bevölkerung beträgt.

Die allgemeine Einkommensteuer* der deutschen Bundesstaaten wurde für das Jahr

	ℳ	ℳ	
1903 auf	286 254 600 =	5,08	f. d. Kopf d. Bevölk.
1904 „	294 320 500 =	5,22	„ „ „ „

die Vermögenssteuer der deutschen Bundesstaaten 1903 auf 39 136 500 ℳ, 1904 auf 42 811 200 ℳ veranschlagt.

Die Zunahme des Verkehrs ergibt sich auch aus den Reichsbankumsätzen, wie folgende Aufstellung zeigt:

1898	163 395 520 600 ℳ
1899	179 632 549 009 „
1900	189 091 499 000 „
1901	193 147 619 300 „
1902	191 926 215 000 „
1903	205 284 607 500 „
1904	221 589 600 900 „

Auch der zwischen Rußland und Japan ausgebrochene Krieg zeitigte keine ungünstigen Folgen für unsern Außenhandel, sondern hatte im Gegenteil für die Waffen- und chemische Industrie, die Textil- und die Schiffbauindustrie, welche Zweige für Lieferung an die kriegführenden Staaten in Anspruch genommen wurden, günstige Folgen.

Was speziell die Gründe für den Aufschwung in der Eisenindustrie anlangt, so ist derselbe zurückzuführen:

1. auf die Gründung und geschäftliche Tätigkeit des Stahlwerks-Verbandes, dessen gleichmäßige Preispolitik eine feste Basis für die eisenverarbeitenden Industrien schuf;
2. auf die Zunahme der Bautätigkeit, die zwar durch Streiks an vielen Orten einen Aufschub erlitt, der aber nach jedesmaligem Aufhören des Streiks einer raschen Aufwärtsbewegung Platz machte. Die Bautätigkeit nahm besonders in Berlin, Frankfurt a. d. Oder, Kottbus, Breslau, Liegnitz, Königsberg, Erfurt und Chemnitz einen großen Umfang an. In West- und Süddeutschland war die Konjunktur des Baugewerbes nach den Berichten des „Reichsarbeitsblattes" teilweise so günstig, daß dieses vielfach anderen Betrieben Arbeiter entzog. Die Bautätigkeit wurde begünstigt durch den bis Ende August anhaltenden flüssigen Geldstand;
3. durch die günstige Lage der eisenverarbeitenden Industrien; insbesondere erfreuten sich, wie schon oben erwähnt, die Maschinen-, Waggon- und Lokomotivfabriken sowie der Schiffbau einer flotten Beschäftigung sowohl im Inlande als auch im Auslande.

Die Eisenausfuhr des Berichtsjahres betrug in den ersten neun Monaten 2 342 431 t gegen 2 082 610 t im Jahre 1904, war also um 12,4 % größer als im gleichen Zeitraume des Vorjahres. Die gesteigerte Ausfuhr ist darauf zurückzuführen, daß in England die Wirkung des südafrikanischen Krieges nunmehr in der Hauptsache überwunden zu sein scheint, ferner auf die günstigen Ernten, namentlich in den Vereinigten Staaten, und endlich auf den Ausbau der Eisenbahnen und die lebhafte Bautätigkeit im Auslande. Größere Bahnbauten, an denen wohl in erster Linie die ausländische Industrie beteiligt sein wird, wobei jedoch auch ein Teil der Arbeit der deutschen Industrie zufallen dürfte, sind nicht nur in Europa, sondern auch in den übrigen Kontinenten zahlreich geplant bezw. genehmigt.

Einen weiteren Grund für den Aufschwung in der Eisenindustrie bilden die zahlreichen Um- und Erweiterungsbauten in den Werken der Eisenindustrie, die teilweise in der Ausführung, teilweise geplant sind.

Im Gegensatz zu der Zeit von 1898 bis 1901 handelt es sich bei diesen Bauten und insbesondere bei den Bauten unserer großen Stahlwerke weniger um Anlagen zur Ausdehnung der Produktion, als um Bauten, welche der Vervollkommnung und Ausgestaltung der Werke dienen; und wenn dieselben auch eine Vermehrung der Produktion zur Folge haben werden, so steht diese doch in keinem Verhältnis zu den durch die Erweiterungsbauten in dem vorgenannten Zeitabschnitt bedingten Produktionsvermehrungen.

Von besonderer Bedeutung ist es, diejenigen Momente festzustellen, welche erkennen lassen, ob die augenblickliche günstige Konjunktur eine längere Dauer verspricht. Hier sind in erster Linie die am 1. März 1906 in Kraft tretenden neuen Handelsverträge von Bedeutung, ferner die Lage des Geldmarktes.

Was zunächst die Erzeugnisse des Stahlwerks-Verbandes — Halbzeug, Eisenbahn-Oberbaumaterial und Formeisen — betrifft, so sind keine oder nur geringere Aenderungen in den Zollsätzen der Vertragsstaaten eingetreten.

In Halbzeug sind die Zollsätze für Rußland, die Schweiz, Belgien und Italien dieselben geblieben. Oesterreich hat den Zoll für Luppen und Blöcke von 3,57 auf 3,40 Kr. herabgesetzt, den von Flußeisenzaggel, Brammen und Platinen von 5,95 auf 4,50 Kr.

* In Bayern, Württemberg, Mecklenburg-Schwerin und Elsaß-Lothringen sind an deren Stelle Ertragssteuern: Grund-, Gewerbe-, Gebäude-, Besoldungs-, Lohnsteuern und Kapitalrenten, gesetzt.

Rumänien hat den Zoll von Tiegelstahl in Barren und Platten aller Art von 8 auf 9 Lei erhöht, schmiedbares Eisen, rohes in Blöcken und Platinen; das seither frei einging, wurde mit einem Satze von 3 Lei belegt. Serbien hat den Halbzeugsatz von 2,07 auf 2,50 Dinar erhöht.

In Formeisen sind ebenfalls einige Aenderungen zu verzeichnen. In Fassoneisen und Fassonstahl ist der russische Zollsatz von 0,97 1/2 bezw. 0,67 1/2 Rubel auf 1,05 Rubel erhöht worden, in Oesterreich und der Schweiz sind nur unbedeutende Aenderungen eingetreten; dagegen hat Rumänien eine Erhöhung von 3 auf 5 Lei und Serbien eine solche von 1 auf 2,50 Dinar vorgenommen.

In Eisenbahnmaterial ist für Rußland der Schienenzoll von 75 Kop. auf 90 Kop. f. d. Pud erhöht worden. In Oesterreich wurden für Schienen nur geringe Abänderungen vorgenommen, während für Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten usw. der Satz auf 14 Kr. erhöht wurde. Die Schweiz hat Schwellen und Schienen von 15 kg und darüber von 0,60 auf 0,30 Fr. herabgesetzt, dagegen wurden leichte Schienen — jedenfalls zum Schutze des Eisenwerkes in Gerlafingen, das leichte Schienen erzeugt — nicht gelocht, nicht gebogen von 1,70 auf 2 Fr., gelocht bezw. gebogen von 1,70 auf 3 Fr. erhöht. Laschen und Unterlagsplatten sind von 7 auf 5 Fr. ermäßigt.

In Rumänien und Serbien, welche Länder bisher keinen Zoll für Schienen erhoben, wurde für Rumänien ein neuer Satz von 5 Lei aufgestellt, in Serbien für Schienen und Schienenbefestigungsteile ein solcher von 6, für Ausweichungsschienen, Puffer und anderes Eisenbahnmaterial ein Satz von 8 Dinar. In Belgien tritt eine Ermäßigung für Schwellen von 4 auf 1 Fr. ein. Italien bleibt unverändert.

Stabeisen. In Stabeisen betrug die deutsche Ausfuhr in den Monaten Januar bis September 220 263 t in 1904 gegen 218 563 t in 1905, ist demnach um ein geringes niedriger (1700 t) als im Vorjahre. Die Zollsätze für Stabeisen nach den Vertragsstaaten Rußland, Oesterreich, Italien, Belgien, Schweiz, Rumänien und Serbien haben für Rußland keine wesentlichen Erhöhungen erfahren; nur feinere Sorten wie Fassonstahl sind bedeutend erhöht. In Oesterreich ist zum Teil eine Ermäßigung eingetreten, in der Schweiz zum Teil Ermäßigungen, zum Teil kleine Erhöhungen, und für gelochte Flach- und Fassoneisen eine Erhöhung von 2 Fr. (4 auf 6). In Belgien und Italien sind die Sätze unverändert geblieben.

Bleche. Die Ausfuhr von Blechen ergibt in den ersten neun Monaten 191 345 t in 1904 gegen 199 023 t in 1905, ist also um 7678 t größer als in den ersten neun Monaten des Jahres 1904.

Der Zollsatz für Bleche hat in Rußland einige Erhöhungen erfahren, so Bleche unter 1/2 mm (1,20 auf 1,50 Rubel f. d. Pud). In Oesterreich sind keine wesentlichen Aenderungen eingetreten, dessinierte und moirierte Bleche sind erhöht, gelochte zum Teil ermäßigt. Die Schweizer Zollsätze sind in einigen Positionen etwas erhöht, was jedoch durch Herabsetzung anderer wieder ausgeglichen wird. Gelochte Bleche sind um die Hälfte des bisherigen Zollsatzes erhöht worden (4 auf 6 Fr.). Rumänien dagegen weist ganz bedeutende Zollerhöhungen auf, die auf den Absatz dorthin einen nachteiligen Einfluß ausüben dürften. Auch in Serbien wurden die Zollsätze bedeutend erhöht; bei einzelnen Positionen um das Drei- bis Fünffache des früheren Betrages.

In Belgien sind keine wesentlichen Aenderungen gegen früher eingetreten, ebenso nicht in Italien.

In Blechwaren, wie Dampfkesseln, Reservoirs, eisernen Fässern und sonstigen Artikeln aus Eisenblech, sind in Rußland Erhöhungen eingetreten für Hausgeräte, Waren aus Weißblech und verzinkte oder sonst verzierte Artikel. Für Kesselschmiedewaren und Dampfkessel ist der Satz von 2,10 Rubel f. d. Pud unverändert. Die österreichischen Sätze sind für Kesselschmiedewaren und eiserne Fässer etwas erhöht, für feinere Waren teilweise erheblich. Die Schweiz weist für Dampf- und andere Kessel sowie Teile eine Erhöhung von 1 Fr. (4 auf 5) auf. Für sonstige Waren aus Blech sind überall und zwar recht bedeutende Zollerhöhungen vorgenommen worden. Rumänien hat die Zölle für Kessel und Blechwaren beträchtlich erhöht. Bei Serbien sind für Kesselschmiedearbeiten außer Dampfkessel die Zollsätze von 35 auf 80, 100 und 130 Dinar f. d. Doppelzentner gestiegen. In Belgien und Italien sind Veränderungen nicht eingetreten.

Dampfkessel ohne Röhren wurden nach Rumänien im Jahre 1905 235 t ausgeführt gegen 165 t in der Vergleichszeit 1904. Die Ausfuhr von Dampfkesseln mit Röhren stieg nach Rußland von Januar bis September von 349 t im Jahre 1904 auf 1055 t in 1905, nach Rumänien von 149 t im Jahre 1904 auf 532 t im Jahre 1905. Nach Oesterreich fiel sie von 255 t im Jahre 1904 auf 122 t in 1905.

Es kommt noch die Position emaillierte Waren und Waren abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt in Betracht. In emaillierten Waren ist in den ersten neun Monaten 1905 gegen dieselbe Zeit 1904 überall eine Mehrausfuhr zu verzeichnen, für Rußland von 1156 t auf 1163 t, für Oesterreich von 300 t auf 329 t, für die Schweiz von 490 auf 618 t, für Belgien von 459 auf 849 t, für Italien von 763 auf 1010 t. In abgeschliffenen, verzinkten usw. Waren trat eine Erhöhung der Ausfuhr gegenüber der Vorjahrszeit ein nach Rußland von 8896 auf 10 957 t, nach Belgien von 1643 auf 2006 t, nach Italien von 3411 auf 3584 t, nach Rumänien von 2620 auf 2931 t, während die deutsche Ausfuhr nach Oesterreich von 3727 t auf 3355 t zurückging, die nach der Schweiz von 4801 auf 4636 t und nach Serbien von 251 auf 242 t.

Eisenbleche, poliert, gefirnißt, verkupfert usw., weisen fast überall Zollerhöhungen auf, besonders beträchtlich in Rumänien und Serbien, nur in Belgien und Italien sind die Sätze im ganzen unverändert. Die Ausfuhr hat gegenüber 1904 nur nach Rumänien und Belgien und besonders nach der Schweiz zugenommen.

Draht. Die deutsche Drahtausfuhr betrug in den drei ersten Quartalen 1904 126 173 t gegen 139 543 t 1905. Hier ist eine Zunahme von 13 370 t gegen die gleiche Vorjahrszeit zu verzeichnen, für die Monate Juli bis September jedoch ein Rückgang gegen 1904. In den Zollsätzen sind für Rußland, Oesterreich und die Schweiz einige Erhöhungen vorgenommen worden, in Italien sind die Sätze unverändert, in Belgien wurden die Sätze zum Teil ermäßigt. In Rumänien sind ganz bedeutende Erhöhungen eingetreten, so in Walzdraht, der früher frei einging und jetzt 3 Lei kosten wird; ebenso hat Serbien beträchtliche Zollerhöhungen vorgenommen (von 4 auf 8, 10 und 15 Dinar). Die Ausfuhr von verkupfertem, verzinntem und poliertem Draht ist in den Monaten Januar bis September 1905 für Belgien von 1771 t auf 1896 t gestiegen, für die Schweiz von 876 t auf 1331 t; dagegen ist der Absatz nach Rußland von 1025 auf 506 t zurückgegangen.

In Drahtwaren (Stiften, Schrauben, Nieten, Drahtseilen, Hufnägeln, Nadeln und sonstigen Drahtwaren) sind die Zollsätze zum Teil recht bedeutend gestiegen, so besonders in Oesterreich, das viele Positionen sehr beträchtlich erhöht hat. Die Schweiz weist neben einigen Herabsetzungen, wie für Hufnägel von 12 auf 4 Fr. sowie Nieten und schwarze Schrauben von 10 auf 8 Fr., fast in allen anderen Positionen Erhöhungen auf. Für Rumänien sind in den Drahtwaren sehr erhebliche Erhöhungen vorgenommen worden, ebenso in Serbien; Belgien und Italien haben keine besonderen Aenderungen vorge-

nommen. In Drahtstiften stieg die Ausfuhr nach Rußland von Januar bis September 1905 gegen die gleiche Vorjahrszeit von 271 auf 432 t, die von Rumänien ging von 801 auf 493 t zurück. Drahtseile wurden in derselben Zeit 1905 nach Rußland 437 gegen 194 t in 1904 ausgeführt, nach Belgien blieb die Ausfuhr dieselbe = 326 t. Die Schrauben- und Schraubenbolzenausfuhr nach Belgien stieg von 354 t im Jahre 1904 auf 398 t im Jahre 1905.

In Näh-, Steck-, Stopf- und Nähmaschinennadeln ist die Ausfuhr gegen das Vorjahr nur gering gestiegen; nach Rußland von 19 auf 21, nach der Schweiz von 11 auf 13 t und nach Oesterreich von 26 auf 29 t.

Röhren. Die Ausfuhr von gewalzten Röhren stellte sich in den Monaten Januar bis September 1904 auf 48 224 t gegen 52 464 t im Jahre 1905, ist demnach im Jahre 1905 um 4240 t höher als 1904. Hier ist die Ausfuhr des dritten Quartals um beinahe 3000 t höher als die der Vorjahrszeit.

Für Rußland kommen keine Aenderungen in Betracht. Oesterreich hat für Röhrenverbindungsstücke zwei neue sehr hohe Zollsätze eingesetzt, für Röhren aus Blechen ist eine Ermäßigung eingetreten. Die Schweiz weist nur für Röhrenverbindungsstücke Zollerhöhungen auf, dagegen sind die Sätze Rumäniens fast durchweg erhöht, nur für feine Schwarzblechröhren ist eine Ermäßigung (60 auf 30 Lei) eingetreten. Serbien hat für fein bearbeitete Röhren Erhöhungen vorgenommen, die Sätze Belgiens sind teilweise etwas herabgesetzt, diejenigen Italiens unverändert. In der Röhrenausfuhr ist, mit Ausnahme des Absatzes nach der Schweiz, überall eine Steigerung gegen das Vorjahr eingetreten.

Die Ausfuhr von Erzeugnissen der Kleineisenindustrie (Eisenbahnachsen, -Räder, Puffer, Ambosse, Brecheisen, Schraubenmuttern, eiserne Werkzeuge, Messerwaren usw.) stellte sich vom Januar bis September auf 56 999 t 1904 gegen 64 228 t 1905. Die Mehrausfuhr 1905 gegen 1904 betrug 7229 t; hier ist eine Zunahme gegenüber dem Vorjahre in den Monaten Mai bis September zu beobachten.

Die Zollsätze der Vertragsstaaten in diesen Artikeln weisen überwiegend eine derartige Erhöhung auf, daß der Export dadurch ernstlich gefährdet wird. Besonders Oesterreich und Rußland haben in den meisten Waren der Kleineisenindustrie ihre Zollsätze bedeutend erhöht, so für Geräte zum landwirtschaftlichen und gewerblichen Gebrauch, wie Spaten, Heugabeln, Eggen, Pflüge, Hämmer, Zangen, Beile, Ambosse, Feilen, Messer usw., dagegen sind in Belgien und Italien für diese Erzeugnisse keine wesentlichen Aenderungen zu verzeichnen.

In der Ausfuhrmenge nach den Vertragsstaaten ist in den ersten neun Monaten des Jahres 1905 gegen die gleiche Zeit 1904 für Eisenbahnachsen eine geringe Erhöhung für die Schweiz (3281 t gegen 3093 t) und Oesterreich (1864 gegen 1024 t) zu verzeichnen. In eisernen Werkzeugen ist das Ausfuhrquantum nach den Vertragsstaaten etwas gestiegen, mit Ausnahme von Rumänien und Italien (Belgien 331 t gegen 206 t, Rußland 831 t gegen 737 t, Schweiz 129 t gegen 86 t, Oesterreich 314 t gegen 241 t); in Waren aus schmiedbarem Eisen mit Ausnahme von Serbien ebenfalls. In feinen Messern und Schneidewerkzeugen ist eine kleine Mehrausfuhr gegen das Vorjahr festzustellen (Rußland 1036 t im Jahre 1905 gegen 815 t im Jahre 1904, Schweiz 224 t im Jahre 1905 gegen 171 t im Jahre 1904, Oesterreich 431 t in 1905 gegen 369 t in 1904).

Maschinen und Maschinenteile. In den Monaten Januar bis September wurden ausgeführt 190 803 t in 1904 gegen 217 016 t in 1905. Die Ausfuhr betrug demnach im Jahre 1905 26 213 t mehr als in der gleichen Vorjahrszeit, besonders im dritten Quartal ist die Ausfuhr gegen die entsprechenden Monate des Vorjahres gestiegen.

In Rußland haben die schon seither hohen Zölle für Maschinen teilweise ganz beträchtliche Erhöhungen erfahren, so daß die Ausfuhr dahin sehr beeinträchtigt, wenn nicht unmöglich gemacht wird. Dasselbe gilt für Oesterreich, das die Sätze, besonders für elektrische Maschinen, ganz bedeutend erhöht hat. Die Schweizer Sätze sind teilweise unverändert geblieben, zum Teil ist aber hier ebenfalls eine beträchtliche Erhöhung eingetreten. In Rumänien, in dem eine Anzahl von Maschinen, wie landwirtschaftliche, Nähmaschinen und zum Teil dynamoelektrische Maschinen, seither frei eingingen, wurden überall neue, ziemlich hohe Sätze eingesetzt und die bestehenden fast überall erhöht. Ebenso wurden in Serbien für einige Positionen, die frei waren, neue Sätze aufgenommen, bei anderen wurde der Zollsatz bedeutend ermäßigt, so bei bestimmten elektrischen Maschinen. In Belgien sind die Sätze unverändert geblieben, desgleichen in Italien.

Aus der Statistik geht immerhin hervor, daß die Aenderung in der Gestaltung der handelspolitischen Verhältnisse bisher auf die Ausfuhr der deutschen Eisenindustrie nicht die Wirkung ausgeübt hat, daß schon jetzt sehr große Mengen nach den Vertragsländern geliefert worden sind. Man muß jedoch bedenken, daß bis zum Inkrafttreten der neuen Verträge noch einige Frist ist und daß nach den vorliegenden Geschäftsberichten die Industrie für das Ausland stark und zwar zumal im Hinblick auf die Aenderung der zollpolitischen Verhältnisse beschäftigt ist. Es ist deshalb anzunehmen, daß in den nächsten Monaten noch bedeutende Mengen ausgeführt werden. Auch ist zu berücksichtigen, daß eine Reihe anderer Industriezweige, die Abnehmer von Maschinen und Kleineisenindustrie-Artikeln sind, zurzeit aus den gleichen Gründen stark beschäftigt sind, wie dies auch in einer der letzten Sitzungen des Zentralausschusses der Reichsbank festgestellt wurde. Da in diesen Industriezweigen, wie der chemischen und Textilindustrie, ebenfalls zahlreiche Zollerhöhungen eintreten werden, so ist ein Einfluß auf den Eisenverbrauch dieser Industriezweige auf alle Fälle vorhanden. Immerhin läßt sich heute noch nicht mit Bestimmtheit voraussagen, ob die Erhöhung der ausländischen Zollsätze für die meisten Erzeugnisse der Eisen verarbeitenden Industrien von einschneidender Bedeutung auf den Absatz unserer Stahl- und Walzwerke sein wird. Und ebensowenig läßt sich beurteilen, ob ein etwaiger Rückgang unseres Absatzes an die weiterverarbeitende Industrie durch die größere Aufnahmefähigkeit der landwirtschaftlichen Bevölkerung, als Folge des ihr zugebilligten Zollschutzes, wieder ausgeglichen werden wird. Jedenfalls mahnt das Dunkel, das über unserer nächsten handelspolitischen Zukunft schwebt, zu großer Vorsicht.

Der Geldstand war im Frühjahr und auch im Sommer übereinstimmend mit dem der ausländischen Märkte und im ursächlichen Zusammenhang mit den Emissionen der äußeren Kriegsanleihen Rußlands und Japans, von denen namentlich das letztere seine Guthaben dem Markte von Anfang an zur Verfügung stellte, ein außergewöhnlich leichter. Tägliches Geld bedingte im April lange Zeit nur 1 %, und der Berliner Privatdiskont sank bis 1 3/4 herab. Seit Mitte September ist aber eine Versteifung des Geldmarktes eingetreten, die namentlich in den letzten Wochen in einer allmählichen Erhöhung des Reichsbankdiskonts bis auf 6 % in die Erscheinung trat.

Daß der derzeitige hohe Geldstand auf den Handel zurückwirkt und den Konsum beeinträchtigen kann, ist zweifelsohne, und so wird die Frage nach der Dauer der jetzigen günstigen Konjunktur aktuell.

Nichts liegt nun näher, als den Winter 1899/1900 mit seinen hohen Geldsätzen zum Vergleich heranzuziehen, den ein Frühjahr raschen und jähen Konjunkturumschwungs ablöste.

Die genaue Untersuchung zeigt aber, daß die Verhältnisse diesmal wesentlich anders liegen, als damals. Die äußerst gespannten Geldverhältnisse der letzten Monate 1899 fielen in die Zeit einer Hochkonjunktur, die bereits Auswüchse stark spekulativen Charakters erkennen läßt. Schon seit Mitte der 90er Jahre hob sich das Wirtschaftsleben. An den internationalen Märkten war es besonders begünstigt durch die großartige Entwicklung, die der südafrikanische und australische Goldbergbau erfuhr; in Deutschland durch die nicht minder kräftige Entwicklung der elektrischen Industrie, die zur Erweiterung im Maschinenbaugewerbe, zu neuen Anlagen von Kleinbahnen, Licht- und Kraftwerken führte. Auch die Konversion unserer Staatsanleihen trug das Ihrige dazu bei, manchen in seinen Einnahmen geschädigten Besitzer zu veranlassen, seine Gelder den Banken oder den Industriegesellschaften direkt anzuvertrauen. Kapitalserhöhung folgte auf Kapitalserhöhung. Dabei wurden gerade um die Jahrhundertwende die Banken von der Eisenindustrie stark in Anspruch genommen. Besonders im Laufe des Jahres 1899 kam es zu Kapitalserhöhungen, die recht stattlich waren und vielfach in Neubauten investiert wurden.

Die Warenpreise zeigten einen zum Teil sehr hohen Stand und auch die Erzeugnisse der Eisenindustrie erreichten ein beträchtliches Niveau. So stieg in Deutschland die Tonne Thomasroheisen auf 86 bis 90,20 Mark, Thomasknüppel auf 127 bis 135 Mark, Flußstabeisen bis 190 Mark, Schweißstabeisen bis 215 Mark, Grobbleche bis 200 Mark. Auch auf den ausländischen Märkten erzielten Eisen- und Stahlprodukte zum Teil seit Jahrzehnten nicht mehr gesehene Höchstpreise, so englische und schottische Schiffsplatten und verschiedene Stabeisensorten. Britische Stahlschienen stellten sich bei Jahresschluß 1899 auf £ 7 gegen £ 4.12.6 Ende 1898. Und wie stark die spekulativen Auswüchse in den Vereinigten Staaten waren, erhellt daraus, daß Roheisen fast innerhalb Jahresfrist von 10 auf 25 Dollar (Ende 1899) stieg.

Des weiteren fallen gerade in die Jahrhundertwende die enormen Ansprüche, die der südafrikanische Krieg an das Nationalvermögen Englands und die internationalen Geldmärkte stellte. Schließlich mußten dann noch in Deutschland die innerlich morschen Verhältnisse einzelner bedeutender Handels- und Hypothekenbanken und deren Zusammenbrüche stärker und beschleunigend auf den allgemeinen Niedergang des Wirtschaftslebens wirken.

Alle diese Erscheinungen kommen für die jetzige Lage entweder gar nicht in Frage oder treten nicht mehr in solcher Stärke auf. Die Emissionstätigkeit der Banken hat zwar auch auf industriellem Gebiete im ersten Semester des laufenden Jahres gegen die gleiche Vorjahrszeit eine Zunahme erfahren, jedoch blieb sie weit hinter der des Jahres 1899 zurück. Die Warenpreise verfolgen zwar steigende Tendenz, und die Preise einzelner Erzeugnisse wie Zink und Blei stellen sich nicht viel niedriger als im Jahre 1899 und wesentlich höher als vor Jahresfrist. Die Erzeugnisse der Eisenindustrie zeigen dagegen trotz der seit Anfang September in Fluß gekommenen Aufwärtsbewegung einen noch relativ niedrigen Preisstand.

Wenn daher auch die wirtschaftliche Lage wesentlich gesunder ist als zu Beginn des Jahrzehnts, so ist sie doch sowohl im Hinblick auf unsere nächste handelspolitische Zukunft als auch auf den derzeitigen Geldstand und die allgemeine politische Lage keineswegs so geklärt, um mit unbedingtem Vertrauen in die Zukunft zu blicken, und erscheint Zurückhaltung und Vorsicht auf allen Gebieten des gewerblichen Lebens geboten.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

20. November 1905. Kl. 7c, G 20 704. Verfahren und Vorrichtung zur Bearbeitung von Weißblechbüchsen zwecks späterer Entzinnung. Firma Th. Goldschmidt, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 7f, H 33 788. Walzwerk zum Auswalzen von scheibenartigen Körpern; Zus. z. Pat. 146 098. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 24a, W 22 155. Feuerung mit vom Brennstoffbehälter umschlossener Verbrennungsbüchse, in die das Gas-Luft-Gemisch von unten eintritt. White-Mylin Furnace Company, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24e, D 15 316. Gaserzeuger mit innerhalb der Ummantelung liegenden Gasabzugskanälen und von den Gasen beheiztem Dampfentwickler. Fritz Dürr, Karlsruhe, und Josef Hudler, Glauchau i. S.

Kl. 24e, L 20 088. Selbsttätige Speisevorrichtung für Verdampfer von Sauggaserzeugern. Alwin Lüderitz, Köln a. Rh., Dasselstr. 41.

Kl. 31a, B 39 662. Schmelzofen für Stahl und andere Metalle mit mehreren Stichlöchern in verschiedenen Höhenlagen. James Bone, Glasgow, Schottl.; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

7. Dezember 1905. Kl. 7a, H 34 548. Walzwerk zum Auswalzen dickwandiger Rohre und anderer Hohlkörper mittels mehrerer auf dem von einem Dorn gehaltenen Werkstück zur Wirkung gebrachter Walzenpaare. Otto Heer, Düsseldorf, Graf-Adolfstr. 45.

Kl. 7a, P 15 648. Drehvorrichtung für das Werkstück bei absatzweise arbeitenden Walzwerken. Poetter & Co., Dortmund.

Kl. 7c, Z 4300. Verfahren zur Herstellung von Rädern aus Blech mit besonderer Nabe. Lawrence Zamboni, Philadelphia, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 12e, E 9853. Vorrichtung zur Vorreinigung von Gichtgasen, bestehend aus einer Anzahl hintereinander angeordneter, durchbrochener, durch Flüssigkeit hindurch bewegter Metallscheiben. Eicher Hütten-Verein Metz & Cie., Eich, Luxemburg; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24a, M 26 505. Feuerung mit verschiebbarer Platte oder Feuerbrücke. Adolf F. Müller, Berlin, Am Friedrichshain 35.

Kl. 24a, T 9965. Einrichtung an Feuerungen zur Rauchverbrennung. Jacques Teufel, Davos-Platz, Schweiz; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, V 5749. Vorrichtung zur Regelung der Aschen- und Schlackenabführung am Ende eines Kettenrostes mittels einer durch das Gewicht der Rückstände geöffneten Klappe. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

11. Dezember 1905. Kl. 7a, B 35103. Drehvorrichtung für das Werkstück bei Pilgerschrittwalzwerken mit hin und her schwingenden Walzen und feststehendem Walzengestell; Zus. z. Anm. B 34328. Otto Briede, Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 10a, K 28841. Koksofen mit senkrechten Heizzügen und diese oben verbindendem Längskanal. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Wittringstr. 81.

Kl. 24e, B 37821. Gaserzeuger. Louis Boutillier, Paris; Vertr.: Max Löser, Patent-Anwalt, Dresden 9.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ das Prioritätsrecht auf Grund der gleichen Anmeldung in Frankreich vom 14. 8. 03 anerkannt.

Kl. 24e, J 8119. Verfahren zur Erzeugung teerarmer Generatorgase aus teerhaltigen Brennstoffen in zwei oder mehreren Gaserzeugern, bei denen Verbindungskanäle angeordnet sind, die stets vom oberen Teil des einen Gaserzeugers zum unteren Teil des andern Gaserzeugers führen. Friedrich Jahns, von der Heydt bei Saarbrücken.

Kl. 31b, B 35754. Vorrichtung zur Regelung des Kolbenhubes an Formmaschinen. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: A. Bauer, Patent-Anwalt, Berlin N. 24.

Kl. 49f, H 29927. Vorrichtung zum Schmieden, Pressen und Stanzen mit auswechselbaren Gesenken. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49f, P. 14882. Schienenbiege- bezw. Richtmaschine. F. Petit und M. van den Abeele, Anvers, Belg.; Vertr.: Georg Benthien, Berlin SW. 61.

Kl. 49h, V 5577. Fallhammer zum Schweißen von Kettenwirbeln und dergleichen. Vulkankettenfabrik G. m. b. H., Grüne i. W.

14. Dezember 1905. Kl. 10a, W 20378. Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen. Gustav Wolters, Dortmund, Hansemannstr. 5.

Kl. 31b, E 10269. Kniehebelantrieb für die untere Preßtischplatte einer Formmaschine. Eisengießerei-Akt.-Ges. vorm. Keyling & Thomas, Berlin.

18. Dezember 1905. Kl. 7b, P 15997. Vorrichtung zum Schweißen von Quernähten an Siederohren oder dergleichen mit zwei miteinander zwangläufig verbundenen Walzen. Josef Pikal, Nimburg, Böhmen; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 7c, L 18421. Vorrichtung zum Einwalzen und Bördeln von Metallrohren. Luther Daniel Lovekin, Philadelphia; Vertr.: Georg Benthien, Berlin SW. 61.

Kl. 18c, L 18982. Fahrbare Ausgleichkammer für Blöcke. Fritz Schruff, Rheinhausen-Friemersheim.

Kl. 31b, G. 20848. Formmaschine mit gegeneinander verstellbarer Modell- und Absetzplatte für die Form. Alfred Gutmann, Akt.-Ges. für Maschinenbau, Altona-Ottensen.

Kl. 31c, H 31643. Vorrichtung zum Eintreiben einer Metallstange in den Kern eines Gußblockes zur Verdichtung des Blockes. Robert Woolston Hunt, Chicago; Vertr.: Patent-Anwälte Ernst von Nießen, W. 50, und Kurt von Nießen, W. 15, Berlin.

Kl. 31c, R 21217. Aus Bock und in ihm mit ihrem Schaft einzulassender Stützplatte bestehender Kernträger. Louis Rettberg, Höchst a. M.

Kl. 49e, Sch 21576. Hydraulische Schmiedepresse oder dergleichen mit Vorfüllung des Arbeitszylinders aus den Rückzugzylindern während des Herabganges der Werkzeugtraverse mit Werkzeug. A. Schwarze, Dortmund, Sonnenstr. 140.

Kl. 49f, R 21174. Richtbahn für Universaleisen. Josef Rohrmann, Hörde i. W.

Kl. 50c, L 20582. Kollergang mit auf einer umlaufenden Mahlbahn paarweise nebeneinander angeordneten Läufern. Ludwig van der Laan, Hannover, Misburgerdamm 81.

21. Dezember 1905. Kl. 1a, C 13516. Wasch- und Sortiervorrichtung für Sand, Kies und dergleichen, bei der das Waschgut eine Kolonne hinter- und übereinanderstehender, geneigter Waschbehälter mit zwischengeschalteten Sieben und Wasserzuführungen durchläuft. Paul Peter Chmeleff, Moskau; Vertr.: E. Dalchow, Patent-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 18b, T 9587. Verfahren zum Erblasen von Stahl und Flußeisen in der Birne; Zus. zum Patent 159355. Benjamin Talbot, Harrogate b. Leeds, und Paul Gredt, Luxemburg; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 18c, D 15566. Deckel für senkrechte Öfen, Durchweichungsgruben und dergleichen. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 24e, T 9585. Luftzuführungseinrichtung für Gaserzeuger; Zus. zum Patent 156310. D. Turk, Neunkirchen, Reg.-Bez. Trier, und Josef Maly, Aussig, Böhmen; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24l, W 23662. Beschickungsvorrichtung für Kohlenstaubfeuerungen. O. E. Wilson, Fernlea, Engl.; Vertr.: F. Haßlacher, Pat.-Anwalt, Frankfurt a. M. 1.

Kl. 31c, G 19671. Aus Segmentplatten gebildeter, zusammendrückbarer Gießkern zum Gießen von Röhren und dergleichen. Alexander Sommerville Goldie, Uddingston, Grafschaft Lanark, Schottland; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 31c, K 29198. Modellpulver. Berliner Form-Puderwerke Fritz Kripke, Berlin.

Kl. 49b, D 16116. Trägerschere mit bewegtem Obermesser und stillstehenden Unter- und Seitenmessern. Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vorm. A. Wilke & Co., Akt.-Ges., Braunschweig.

Kl. 49b, D 16117. Verstellbare Unterlage für Z-Profile an Trägerscheren. Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vorm. A. Wilke & Co., Akt.-Ges., Braunschweig.

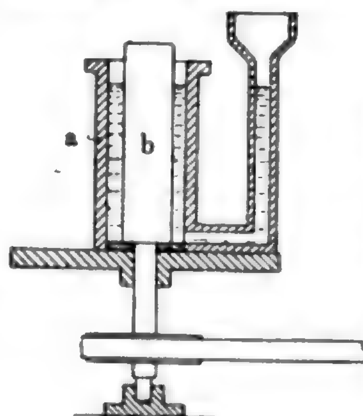
Gebrauchsmustereintragungen.

18. Dezember 1905. Kl. 1a, Nr. 265845. Mehrsiebige, hydraulische Setzmaschine zur Aufbereitung von Hausmüll, Straßenkehricht usw. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk.

Kl. 24f, Nr. 265765. Mit schrägen Zwischenwänden versehener, hohler Roststab. Robert Mederer, Biebrich.

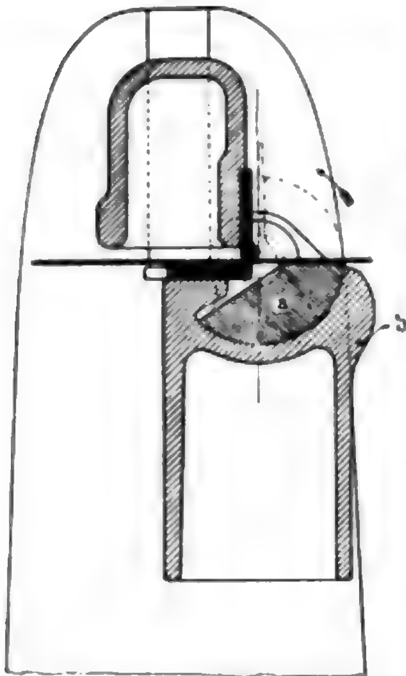
Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Nr. 162534, vom 15. September 1903. Friedrich Nebe in Benrath bei Düsseldorf. *Verfahren zum Gießen hohler Metallblöcke und dergl.*



In der Gießform *a* wird ein Kern *b*, der exzentrisch gelagert ist und aus Metall bestehen kann, nach dem Eingießen des Metalls in schnelle Drehung versetzt. Hierbei wird um den Kern, der statt gedreht auch geschüttelt werden kann, ein von Metall freier Raum erhalten, so daß das Gußstück nach dem Erstarren leicht vom Kern abgezogen werden kann. Abgesehen hiervon soll infolge der erschütternden Bewegungen des Kernes ein sehr dichtes und reines Metall erhalten werden.

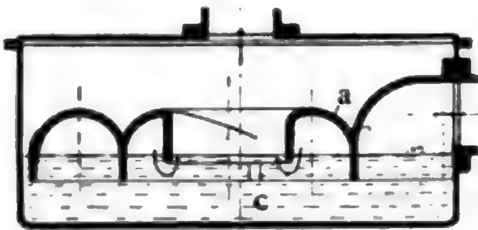
Kl. 7c, Nr. 161 949, vom 6. April 1904. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz A.-G. in Weingarten, Württemberg. *Abkantvorrichtung für Bleche mit kreisbogenförmig in der unteren Einspannwange geführter Biegewange.*

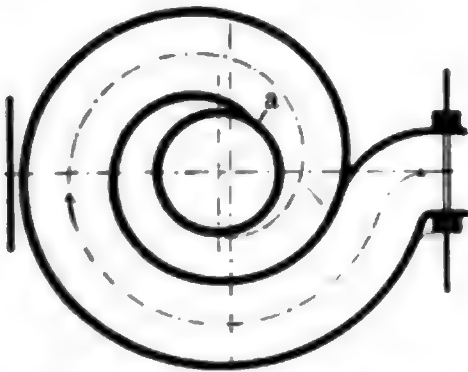


Im Gegensatz zu den bisherigen Abkantvorrichtungen, bei denen die Biegewange nur an ihren Endzapfen aufgehängt ist und bei großem Druck infolge ihrer großen Länge leicht durchfedert, ist die Biegewange *a* in ihrer ganzen Länge auf der unteren Einspannwange *b* kreisbogenförmig gelagert.

Kl. 12e, Nr. 163 373, vom 4. Juni 1904. Alwin Lüderitz in Köln a. Rh. *Verfahren zur Verhütung des Verstopfens der Austrittsöffnung von Tauchrohren bei Gaswaschern.*

Durch eine spiralige Anordnung des in das Abschlußmittel *c* tauchenden Tauchrohres *a* soll das



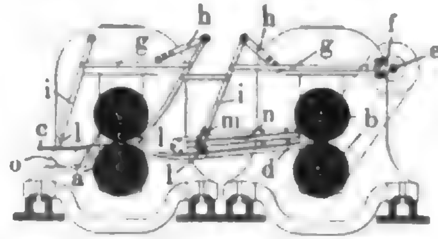


flüssige Abschlußmittel (Wasser) durch das darüber streichende Gas in eine kreisende Bewegung versetzt und hierdurch die aus dem Gase abgeschiedenen festen Bestandteile (Flugstaub) infolge Zentrifugalwirkung nach der Wandung des Waschers getrieben werden.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 767 780. Ch. W. Bray in Pittsburg, Pa. *Beschickungsvorrichtung für Walzwerke.*

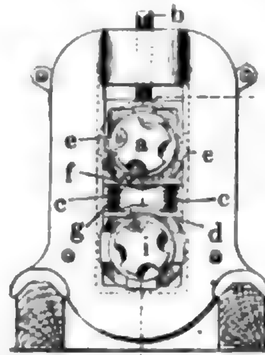
Die Vorrichtung ist vornehmlich für das Auswalzen von Zinnplatten bestimmt, für die wegen ihrer Kürze ein gewöhnlicher Walzentisch keine Verwendung finden kann. Es sind zwei Walzenpaare *a b* hintereinander angeordnet, vor denen sich Walzentische *c* und *d* befinden. Von einer Welle *e* wird durch die Kurbel *f* ein Gestänge *g* und mit diesem verbundene und anderseits am Walzengerüst oder Hebeln *h* gelagerte Arme *i* in schwingende Bewegung



versetzt. Die Arme tragen an ihrem unteren Ende Greifer *l*, die beim Rückgang über das Walzgut schleifen, beim Hingang es an der Kante erfassen und in die Walzen schieben. Die Bewegungen des letzten Greifers sind durch Führungen *m* und *n* in besonderer Weise geregelt. Ein endloser Kettentrieb *o* bringt das Walzgut in den Bereich des ersten Greifers.

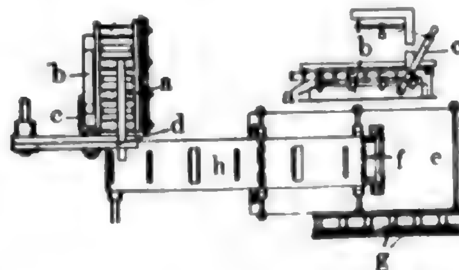
Nr. 770 950. W. H. Baley in Canal Dover, Ohio. *Abfederung für Vor- und Fertigwalzen.*

Während früher bei in ihrem Abstand verstellbaren Walzen die Oberwalze gehoben werden mußte, wird dies bei vorliegender Erfindung durch Federn ausgeführt. Die Oberwalze *a* wird durch die Stellschraube *b* gegen den Druck der Federn c, die an beiden Enden der Walzen angebracht sind, heruntergedrückt. Die Federn stützen sich unten gegen ein festes, durch Keile *d* oder in anderer Weise im Walzengerüst gehaltenes Lager *i* und gegen einen in Nuten *e* verschiebbaren Träger *f* für das Lager *g* der Oberwalze. Kurze Führungsbolzen verleihen den Federn die nötige Steifheit.



Nr. 771 220. J. W. Arnold in Covington, Ky. *Transport- und Wiegevorrichtung für Walzgut.*

Das Walzgut gelangt aus den Walzen über die Transportrollen *a* auf die Wiegevorrichtung *b*. Durch Umlegen des Hebels *c* wird es in dieser von den Rollen abgehoben, gewogen und nach dem Zurücklegen des Hebels unter die Schere *d* befördert und



von dieser in Stücke geeigneter Länge geschnitten. Diese fallen auf ein endloses Förderband *h*, das sie über den Anwärmofen *e* bringt. Das Gewicht des auffallenden Eisenblockes öffnet die Tür *f* des Ofens, die sich nach dessen Durchgleiten automatisch wieder schließt. Nach Erwärmung des Walzgutes wird dieses aus dem Anwärmofen durch seitliche Türen heraus, und auf den Transportrollen *g* weiterbefördert.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im November 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im Okt. 1905 Tonnen	im Nov. 1905 Tonnen	vom 1. Jan. bis 30. Nov. 1905 Tonnen	im Nov. 1904 Tonnen	vom 1. Jan. bis 30. Nov. 1904 Tonnen
Giesserei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	86 526	83 297	796 733	69 691	794 889
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	15 279	17 185	160 255	12 563	164 558
	Schlesien	7	10 139	9 143	86 185	7 322	70 950
	Pommern	1	14 000	13 500	142 375	12 435	125 342
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	6 051	5 312	49 310	3 432	37 703
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2 451	2 340	25 481	2 735	29 299
	Saarbezirk	10	7 189	6 800	76 138	6 818	73 440
	Lothringen und Luxemburg		38 700	31 923	392 358	46 472	398 206
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	180 335	169 500	1 728 835	161 468	1 694 387
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	24 292	22 597	241 247	12 963	217 279
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2 607	2 893	33 768	1 983	29 913
	Schlesien	2	3 262	3 089	42 689	2 570	49 917
	Hannover und Braunschweig	1	5 890	6 560	69 100	5 450	63 464
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	36 051	35 139	386 804	22 966	360 573
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	273 078	268 569	2 595 393	213 624	2 287 955
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	–		3	—	4 238
	Schlesien	3	27 341	21 660	234 864	18 269	222 175
	Hannover und Braunschweig	1	20 294	20 506	217 978	20 055	217 227
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12 600	12 700	123 280	9 400	105 373
	Saarbezirk	20	64 930	62 890	663 741	51 744	622 930
	Lothringen und Luxemburg		256 459	249 998	2 626 293	208 679	2 387 491
	Thomas-Roheisen Sa.	—	654 702	636 323	6 461 552	521 771	5 847 389
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	31 851	32 714	293 304	29 124	311 868
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	27 427	25 881	253 889	21 734	173 404
	Schlesien	4	7 844	10 104	88 503	8 589	78 614
	Pommern	—	—	—		—	6 325
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	–	—	1 130	1 050	5 892
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	67 122	68 699	636 826	60 497	576 103
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	2 128	1 705	23 919	2 215	49 483
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17 300	21 721	193 239	17 595	160 259
	Schlesien	8	30 407	29 970	332 875	30 698	331 966
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 110	1 020	11 410	780	9 770
	Lothringen und Luxemburg	8	17 788	23 923	183 079	15 265	202 817
	Puddel-Roheisen Sa.	—	68 733	78 339	744 522	66 553	754 295
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	417 875	408 882	3 950 596	327 617	3 661 474
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	62 613	67 680	641 154	53 875	532 372
	Schlesien	—	78 993	73 966	785 116	67 448	753 622
	Pommern	—	14 000	13 500	142 375	12 435	131 667
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	32 235	32 378	336 388	28 937	318 394
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	16 161	16 060	161 301	13 965	150 334
	Saarbezirk	—	72 119	69 690	739 879	58 562	696 370
	Lothringen und Luxemburg	—	312 947	305 844	3 201 730	270 416	2 988 514
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1 006 943	988 000	9 958 539	833 255	9 232 747
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	180 335	169 500	1 728 835	161 468	1 694 387
	Bessemer-Roheisen	—	36 051	35 139	386 804	22 966	360 573
	Thomas-Roheisen	—	654 702	636 323	6 461 552	521 771	5 847 389
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	67 122	68 699	636 826	60 497	576 103
	Puddel-Roheisen	—	68 733	78 339	744 522	66 553	754 295
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1 006 943	988 000	9 958 539	833 255	9 232 747

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

Am 2. Dezember trat in Düsseldorf unter dem Vorsitz von Generaldirektor Leistikow der Vereinsausschuß zu einer Sitzung zusammen, in welcher über die Bruchschäden-Angelegenheit eingehend beraten und beschlossen wurde, gegenüber der neuesten Fassung sofort vorstellig zu werden, da durch diese dem Eisengießereigewerbe schwere Schädigung drohe.

Nach Besprechung der Lage des Roheisen-, Kohlen- und Koksmarktes wurde ferner beschlossen, folgende Erklärung an die Tagespresse gelangen zu lassen:

„Der heute in Düsseldorf tagende Ausschuß des Vereins deutscher Eisengießereien stellt fest, daß die Werke allseitig mit Aufträgen versehen sind, und eine weitere Erhöhung der Preise entsprechend der andauernden Preissteigerung der Rohstoffe notwendig erachten.“

Es wird den Einzelgruppen empfohlen, unter Ausnutzung der günstigen Konjunktur eine weitere Aufbesserung der Preise zu erstreben und unbedingt an den aufgestellten Zahlungsbedingungen festzuhalten. Der Vorsitzende machte ferner Mitteilung von der Neugründung einer Märkisch-Pommerschen Gruppe, die von Eisengießereien Prenzlaus und Umgegend in die Wege geleitet ist. Es wird beschlossen, auf die Tagesordnung der nächsten Ausschußsitzung die Frage der „Neueinteilung der Gruppen“ zu setzen.

Nach Entgegennahme der Mitteilung des Vorsitzenden, daß die Ostfriesisch-Oldenburgische Gruppe Herrn Direktor Kohlschütter-Norden zu ihrem Vorsitzenden und Herrn Direktor Schmidt-Augustfehn zum Stellvertreter desselben gewählt habe, wurde in Erledigung der Schlußpunkte der Tagesordnung an Stelle des verstorbenen Herrn Ernst Scherenberg-Elberfeld Herr Dr. Brandt, Syndikus der Handelskammer Düsseldorf, zum Geschäftsführer unseres Vereins gewählt. Derselbe übernimmt die Geschäftsführung mit dem 1. Januar 1906.

Ferner fand am selben Tage eine Sitzung der Kommission für Gußeisenprüfung statt, in der zum 1. Vorsitzenden der Kommission Geh. Bergrat Jüngst und zum 2. Vorsitzenden Hüttendirektor Ugé gewählt wurde. Weiter wurde beschlossen, die im Vorjahre in Hamburg angenommenen Vorschriften für Lieferung von Gußwaren auf Grund der von den Herren Hüttendirektor Ugé und Hüttendirektor Heckmann gemachten Angaben zu prüfen, ob und in welcher Richtung eine Aenderung derselben geboten sei. Sodann empfahl die Kommission, die metallographischen Untersuchungen des Gußeisens fortzusetzen.

Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich.*

In der am 16. Dezember 1905 in Wien stattgehabten Hauptversammlung gedachte der Vorsitzende Graf Larisch-Mönnich zunächst in ehrender Weise des verstorbenen Vereinssekretärs Dr. Rudolf Pfaffinger. Darauf gelangte der Geschäftsbericht zur Vorlage, dem wir die folgenden Ausführungen entnehmen:

Ueber das vergangene Jahr kann nur mit geteilter Befriedigung berichtet werden, da die bemerkbaren Ansätze zu einer Besserung einzelner Zweige der eisenerzeugenden und eisenverarbeitenden Industrie sich noch immer nicht über dieses Stadium hinaus zu einem allgemeinen Aufschwunge zu erheben vermochten.

Unter den die normale Entwicklung hemmenden Einflüssen ist in erster Linie die Unklarheit über die künftige Gestaltung des politischen und wirtschaftlichen Verhältnisses zu Ungarn zu nennen. In Konsequenz seines bereits im Jahre 1903 präzisierten Standpunktes erklärte der Vereinsausschuß, die österreichische Industrie müsse erklären, sie sei es müde, die Zollgemeinschaft gegen den Willen Ungarns mit Opfern aufrecht zu erhalten, und werde auf keinen Fall in ein Uebergangsstadium oder in ein kurzfristiges Provisorium einwilligen. Der Zentralverband schloß sich dieser Ansicht insofern an, als er gleichfalls eine allmähliche Zolltrennung auf das entschiedenste verwarf und dieser die sofortige Trennung vorzuziehen erklärte.

Zur Orientierung über die Entwicklung des Zwischenverkehrs zwischen Oesterreich und Ungarn in den Produkten der Eisen- und Maschinenindustrie wurde aus der amtlichen Statistik des Zwischenverkehrs eine bis in das Jahr 1885 zurückreichende Uebersicht über die Ein- und Ausfuhr zwischen Oesterreich und Ungarn verfaßt. Diese Statistik zeigt, daß Ungarn hinsichtlich seines Bedarfs an Eisenwaren und Maschinen von Oesterreich durchaus noch nicht unabhängig ist, daß es aber mit Erfolg an der Vervollkommnung und Erweiterung seiner Eisenindustrie arbeitet, wie u. a. aus der merklichen Abnahme der Ausfuhr aus Oesterreich nach Ungarn in den wichtigsten Halb- und Ganzfabrikaten wie Stabeisen und Schwarzblech, Röhren und Kesseln, dann Trägern und Schienen hervorgeht. Aus der erst kürzlich zum erstenmal veröffentlichten getrennten Statistik des österreichischen und ungarischen Außenhandels ergibt sich weiter, daß aus Oesterreich für rund 90 Millionen Kronen, d. i. 50 % der Gesamtausfuhr, Eisen, Eisenwaren und Maschinen nach Ungarn gehen; hingegen beträgt der Wert der bezüglichen ungarischen Ausfuhr nach Oesterreich nur rund 28,5 Millionen Kronen, was aber doch über 67 % der Gesamtausfuhr Ungarns in diesen Waren ausmacht.

Nicht weniger dringend als die Lösung der ungarischen Frage ist die damit in unmittelbarem Zusammenhang stehende Regelung unserer handelspolitischen Verhältnisse mit dem Zollauslande, wofür durch das Inkrafttreten des neuen Zolltarifs und der Handelsverträge mit Deutschland, Italien, der Schweiz und Bulgarien mit dem 1. März 1906 der äußerste Termin gesetzt erscheint. Unser wichtigster Handelsvertrag, derjenige mit dem Deutschen Reiche, ließ zwar viele Wünsche der Eisen- und Maschinenindustrie unerfüllt, bedeutet aber immerhin gegenüber dem geltenden einen Fortschritt.

Die Verstaatlichung der Privatbahnen wurde in einem Gutachten an den Zentralverband der Industriellen als eines der wichtigsten Postulate einer systematischen Handels- und Tarifpolitik erklärt. Allerdings unter dem ausdrücklichen Vorbehalte, daß sich die Verstaatlichung auf alle Privatbahnen erstrecke, daß die Staatsbahnverwaltung einheitlich organisiert und nur von volkswirtschaftlichen und kommerziellen, nicht aber von politischen, fiskalischen und bureaukratischen Rücksichten beherrscht werde, und daß endlich auf keinen Fall aus Anlaß der Einlösung der Privatbahnen eine Erhöhung der Gütertarife durchgeführt werde. Ob diese Voraussetzungen sämtlich zutreffen, ist allerdings heute noch eine Frage, die nach den bisherigen Erfahrungen leider nicht ohne weiteres bejaht werden kann.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 3 S. 181.

Die Ausgestaltung des österreichischen Schiffahrtswesens und billige Tarife bilden wichtige Vorbedingungen für die Hebung des überseeischen Exports. Der Ausschuß verfolgte die diesbezüglichen Bestrebungen der Regierung mit Interesse und stellte sich, soweit dieselben einigermaßen Aussicht auf Erfolg hatten — so u. a. anläßlich der durch die Entsendung des Fachberichterstatters Sektionsrat a. D. Dr. Friedrich Karminski nach Japan eingeleiteten Exportaktion —, dem Handelsministerium zur Verfügung.

Der Bericht kommt sodann zu der Stellungnahme des Vereins zu dem Regierungsprogramm für die Reform und den Ausbau der Arbeiterversicherung. Sein Antrag ging kurz dahin, an Stelle der Dreiteilung die Zweiteilung der Arbeiterversicherung in die Krankenversicherung für vorübergehende Erwerbsunfähigkeit und in die Invalidenversicherung für dauernde Erwerbsunfähigkeit, gleichgültig aus welchem Anlaß, sowie für die Hinterbliebenenversorgung zu setzen und die gesamte Arbeiterversicherung auf berufsgenossenschaftliche Basis zu stellen. Da das Regierungsprogramm, um dieser Voraussetzung zu genügen, einer vollständigen Umarbeitung unterzogen werden müßte, sah der Vereinsausschuß davon ab, in eine Beratung der Einzelheiten desselben einzugehen, und beschränkte sich neben dieser prinzipiellen Feststellung auf die weitere Erklärung, daß als selbstverständliche Vorbedingung für den Ausbau der Arbeiterversicherung gelten müsse, daß die den Unternehmern und Versicherten aufzulegenden Lasten in Anbetracht des internationalen industriellen Wettbewerbes in Oesterreich keinesfalls höher sein dürften als im Auslande, speziell in Deutschland.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutsche Schutzgebiete. Ueber einige Ergebnisse einer geologischen Forschungsreise, welche im Auftrage des Kaiserl. Gouvernements von Togo unternommen wurde, äußert sich der Bezirksgeologe Dr. Koert in einem vorläufigen Berichte folgendermaßen: In der Hauptsache galt die Reise dem

Eisenerzlager von Banyeli (Togo),

über welches Hupfeld* die erste Mitteilung gebracht hat. Durch Kartierung im Maßstabe 1 : 10 000 wurde ermittelt, daß das Haupterzlager beim Dorfe Biagpava ungefähr die Gestalt eines Trapezes besitzt, dessen Mittellinie von SW nach NO verläuft und etwa 1200 m lang ist, während die Höhe des Trapezes etwa 600 m beträgt. Das Erzlager liegt frei zutage und kann in der Hauptsache als eine nach SO geneigte Scholle aufgefaßt werden, welche im NW an der Stelle ihrer höchsten Erhebung (am Dyoleberg) von einem Erosionssteilrand, im W, SO und NO dagegen von Verwerfungen gegen Arkose-Sandstein und -Quarzit begrenzt wird. Angesichts solcher Lagerung war ein Aufschluß über die Schichtenfolge und über die Mächtigkeit nur im NW zu erwarten. Dort ergab die Untersuchung eines Wasserrisses von unten auf folgendes Profil:

1. eine mächtige (der permokarbonen Eiszeit angehörige) Grundmoräne mit geschrammten, ferner zerquetschten und wieder verkitteten Geschieben fremder Gesteine;
2. Schiefertone mit Dolomitbänken;
3. Arkose-Sandsteine und -Quarzit;
4. mit Roteisenerz imprägnierte Konglomerate;
5. das Roteisensteinlager in einer Mächtigkeit von mindestens 12 m.

Während Hupfeld das Erzvorkommen als zu den kristallinen Schiefern gehörig ansah, dürfte nach dem obigen Profile das Lager einem Schichtenkomplexe angehören, der jünger als die kristallinen Schiefer des Togogebirges ist, und den man als „Voltaschichten“ bezeichnen könnte. Das Eisenlager scheint metasomatischer Entstehung zu sein, d. h. hervorgegangen aus einer Einwirkung eisenhaltiger Wässer auf ursprünglich vorhandenen Kalk oder Dolomit. Bauwürdig ist wohl nur das oberste Glied des genannten Profiles; nach einer vorläufigen Schätzung könnten aus dem Haupterzlager etwa 20 Millionen Tonnen in einem Tagebau gewonnen werden. Das Erz ist, nach dem Aussehen zu urteilen, von recht gleichmäßigem Charakter, nur in einzelnen Lagen tritt Eisenkiesel auf. Die Analysen der zahlreichen vom Anstehenden genommenen Proben werden demnächst in Angriff genommen werden und dürften ein genaues Bild von der Höhe und der Verteilung des Erzgehaltes ergeben. Die obige Schätzung des Erzvorrates bezieht sich, wie noch ausdrücklich hervorgehoben sein möge, nur auf das Hauptlager. Westlich von diesem steht aber ebenfalls noch brauchbares Erz an von derselben Beschaffenheit, nämlich:

1. am westlichen Gipfel des Dyole in weniger bedeutendem Vorrat;
2. eben nördlich vom Dorfe Tabali über eine Fläche von etwa 400 m im Geviert, in einem etwa 50 m über die Umgebung sich erhebenden Hügel. Hier mußte aus Mangel an den geeigneten Mitteln auf eine Feststellung der Mächtigkeit des Lagers verzichtet werden. Eine eingehende Untersuchung dieses Lagers durch Schürfarbeiten kann einem künftigen Interessenten nur dringend empfohlen werden.

Eine ausführliche Schilderung des ganzen Erzvorkommens soll zugleich mit der Mitteilung der Analysenergebnisse und unter Beifügung der erwähnten Karte im Maßstabe 1 : 10 000 in den „Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten“ erfolgen; wir behalten uns vor, nach Erscheinen der Arbeit nochmals darauf zurückzukommen.

Für das Vorkommen sonstiger nutzbarer Lagerstätten lieferte die Reise noch folgende Anzeichen:

1. Auf der Nordseite des Tschäde-Berges im Lamatischi -Gebirge steht ein altes Eruptivgestein an, welches zum Teil große Blöcke eines titanhaltigen Magneteisens führt. Offenbar handelt es sich hier um magmatische Ausscheidungen.
2. Am Kerang-Durchbruche durch das Solagebirge wurden unweit des Dorfes Kudyambo im Tonschiefer Einlagerungen von Graphit, der mit dünnen Quarzlagen abwechselte, beobachtet.
3. Ungefähr 16 km südwestlich der Station Sokode steht an einem 4 m hohen Wasserfalle im Kendibache ein fast ostwestlich streichender 10—15 cm mächtiger Gang an, in dessen massiger, hauptsächlich aus Quarz bestehender Ausfüllung Bleiglanz, Schwefelkies und etwas Kupferkies eingesprengt sind.

* „Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten“ Bd. 12 S. 175; „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 6 S. 347 f.

England. Für das schwere

Unglück auf dem Bahnhof Charing-Cross

zu London, das sich am 5. Dezember 1905 durch Einsturz eines Teils der Bahnhofshalle ereignete und dem mehrere Menschenleben zum Opfer fielen, sucht man verschiedene Gründe aufzuführen. Während „The Times Engineering Supplement"* den Zusammenhang des Unfalls mit den Arbeiten für benachbarte Untergrundbahnen nicht ganz von der Hand weisen zu können glaubt, tritt dieser Ansicht eine Zuschrift an die Zeitschrift „Engineering"** entgegen, worin ausgeführt wird, daß ein geringes Sichsetzen der Grundmauern beziehungsweise der Auflager höchstens Materialdeformationen und Schaden in der Dachbedeckung, aber kein derart weitgehendes Unglück hätte hervorrufen können. Dagegen weise das Brechen der Zugstangen, welche den Schub der Hauptträger aufzunehmen hatten, klar und deutlich auf die schwache Seite der Konstruktion selbst. Angenommen, daß der Querschnitt dieser Zugstangen genügend groß war, gibt doch die Art und Weise der Längsverbindung der Zugstangen untereinander und zugleich mit den senkrechten Ständern durch starre Muffenverschraubungen zu Betrachtungen Anlaß. Winddruck gegen das Dach mußte ein Verziehen der Trägerteile hervorrufen und damit ein wechselseitiges Heben und Senken der Ständer; hierdurch werden die Zugstangen auf Biegung beansprucht und zwar hauptsächlich in den Knotenpunkten, also

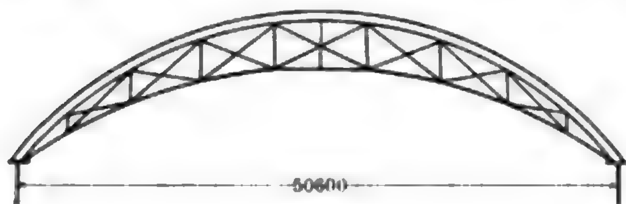


Abbildung 1.

den Stellen, wo sie durch die Muffen mit den Ständern in Verbindung stehen. Dort waren jedoch die Stangen bereits durch das Einschneiden des Gewindes geschwächt, so daß allmählich ihre Zugfestigkeit vernichtet und der Bruch herbeigeführt werden mußte. Die gebrochene Zugstange des äußersten, noch stehenden Hauptträgers ist am östlichsten Knotenpunkt gebrochen; wenn auf dieser Seite eine schadhafte Stelle in der Zugstange des zuerst zu Bruch gegangenen Hauptträgers war, mußte wohl das Biegungsmoment auf diese geschwächte Stelle sich konzentrieren und dadurch das Unglück, wenn nicht herbeiführen, so doch beschleunigen.

Die beste Verbindung wäre ohne Zweifel ein Gelenk gewesen, das eine Biegungsbeanspruchung des Zugstangenmaterials vollständig verhütet hätte. Die gewöhnliche Art der Vereinigung mittels Knotenbleche würde den Nachteil einer starren Verbindung auf ein Mindestmaß verringert haben und würde eine Verstärkung der beanspruchten Teile bilden.

Die Schriftleitung des „Engineering" fügt Obigem an, daß nunmehr eine schadhafte Stelle in der Zugstange des ersten gebrochenen Hauptträgers gefunden worden sei, die sich auf etwa ²/₃ des Stangenquerschnitts ausdehne und sich im dritten Feld von dem westlichen Auflager aus befinde. Die Annahme, daß das Unglück durch falsche Konstruktion herbeigeführt worden sei, werde dadurch entkräftet; mehr darüber zu sagen, sei jedoch zurzeit nicht geboten.

Bestätigt wird letztere Angabe durch einen weiteren Bericht in „The Times Engineering Supplement".* Nach demselben waren, laut Feststellung im Jahre 1866, die Hauptträger, wie aus beistehender Abbildung hervorgeht, derart konstruiert, daß dieselben auf die Auflager nur einen senkrechten Druck ausübten. Von den zwei Wandungen der Halle war die östliche später durch Schwibbögen von 6 m Spannweite verstärkt worden, um den seitlichen Winddruck aufzuhalten. Im allgemeinen bildete das Gerippe der Hauptträger des Daches ein Blechbogenträger von 457 mm Höhe. Durch 8 senkrechte Ständer waren 9 Felder hergestellt, von denen jedes mit Diagonal-Zugstangen ausgerüstet war. Vervollständigt wurde das Ganze nach unten durch Zugstangen, welche unmittelbar unter den Ständern durch Muffenverschraubung zusammengehalten wurden. Der Schub wurde demgemäß von der Zugstange aufgenommen. Das östliche Ende des Trägers war fest, während das westliche beweglich auflag, um die durch die Temperaturschwankungen bedingten Ausdehnungen auszugleichen.

Bezüglich der Zugstange selbst muß daran erinnert werden, daß dieselbe aus einer Zeit — 1860 — stammt, in der nach dem Puddelprozeß höchstens 250 kg Eisen zugleich hergestellt werden konnten, um dann in kleineren Luppen mühsam weiterverarbeitet zu werden. Da die gebrochene fast 6 m lange und 114 mm starke Zugstange rund 450 kg wog, mußte sie damals zusammengeschweißt werden. An der Bruchstelle, eben einer solchen Schweißstelle, ergab die Untersuchung einen frischen Bruch von nur rund 39 qmm gegenüber rund 100 qmm der ganzen Fläche. Durch das Reißen der Zugstange wurde der Bogenträger so stark beansprucht, daß er Zoll für Zoll nachgab und dadurch die Mauer zum Umsturz brachte.

Gegenüber unseren heimischen Verhältnissen dürfte schon jedem Deutschen, der England besuchte, der allgemeine Zustand der dortigen Bahnhöfe und bei näherer Besichtigung auch der mangelhafte Anstrich und das dadurch hervorgerufene Rosten der Eisenkonstruktionen der Hallen unangenehm aufgefallen sein. Man wird daher nicht ganz fehlgehen, wenn man dieser Gepflogenheit einen Teil der Schuld an dem schweren Unglücksfall zuschreibt. — Das

„Engineering Standards Committee",**

das im Jahre 1901 von der Institution of Civil Engineers zur Prüfung und Festsetzung von Bestimmungen für Eisen und Stahl eingesetzt wurde, veröffentlicht nunmehr einen Bericht über seine Tätigkeit vom Januar 1901 bis Ende Juli 1905. Es geht aus demselben hervor, daß dieser ursprünglich aus sechs Mitgliedern bestehende Ausschuß durch nacheinander folgende Herbeiziehung der Vereinigungen der Maschineningenieure, der Schiffbauer, der Eisenhüttenleute und der Elektrotechniker sich rasch zu 35 Sonderausschüssen erweitert hat. Gegenstände der Verhandlungen waren oder sind zurzeit noch u. a.:

Normalprofile,
Eisenbahn- und Straßenbahnschienen,
Röhrenmuffen,
Schraubengänge,
Röhrengewinde,
Rollendes Eisenbahnmaterial,
Radreifenprofile,
Stahlguß- und Schmiedestücke für Marinebedarf,
Gußeiserne Röhren,
Festigkeitsvorschriften.

Veröffentlicht wurden u. a. bis jetzt folgende Aufsätze und Berichte: Britisches Normalprofilbuch; Vorschriften und Profile für Straßenbahnschienen und Laschen; Bericht über den Einfluß der Länge und des Querschnitts von Probestäben auf die Ausdehnung; Eigenschaften der Normalträger; Eigenschaften der britischen Normalprofile; Vorschriften und Profile für

* 13. Dezember 1905.
** 15. Dezember 1905.

* 20. Dezember 1905.
** Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 21 S. 1274.

die „Ochsenkopf"-Schienen; Tafeln für Röhrenflanschen; Vorschriften und Profile für flache Eisenbahnschienen; Vorschriften für Stahl zu Schiffbaukonstruktionen; Vorschriften für Stahl zu Schiffskesseln; Britische Vorschriften für Schraubengänge; Britische Vorschriften für Gewinde von Röhren aus Eisen und Stahl.

Ungarn. Über die Reduktionsvorgänge im Hochofen veröffentlicht in der ungarischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen „Bányászati es Kohászáti Lapok" Bd. XXXVIII Nr. 13 L. Katona seine Ansicht, auf Grund welcher er Vorschläge zur

direkten Stahl- und Schmiedeisenerzeugung aus Erzen

macht. Wir geben aus dem Aufsatz nachstehendes mit Vorbehalt und ohne Kritik wieder.

Katona hat die Beobachtung gemacht, daß sowohl beim Ausblasen von Hochöfen als auch in Fällen, wo im Gestell oberhalb der Windformen Öffnungen gebrochen werden mußten, anfangs nur reine Kohle oder Koksstücke herausgeschleudert wurden. Erst nach einigen Stunden kam Kalkstein, und nur bei sehr weitgehenden Störungen folgten Erzstücke. Er schließt daraus, daß die aufgegebenen Materialien, Erz, Kalk und Brennstoff, während des Niederganges der Gichten in der in nebenstehender Abbildung angedeuteten Weise nach dem spezifischen Gewicht separiert werden. Bereits in Höhe des Kohlensacks ist das schwere Erz nach der Ofenmitte gerollt, Kalk und weiterhin Brennstoff bleiben außen, so daß ein Horizontalschnitt durch den Ofen konzentrische Ringe aufweisen würde, in der Mitte Erz, an den Ofenwandungen Brennstoff, zwischen beiden Kalkstein. Vor den Formen sodann verbrennt der Koks nur insoweit, als er sich direkt dort oder in nächster Nähe befindet. Die dadurch erzeugte Wärme bringt den Kalkring sowie die schon zum größten Teil oder vollständig reduzierte Erzsäule zum Schmelzen. Der Teil des Kohlenrings, welcher zwischen zwei Formen niedersinkt, gelangt bis zum Bodenstein und dient zur Kohlung des geschmolzenen Eisens sowie zur Reduktion der Kieselsäure. Da durch den großen Druck der Kohlenring sehr dicht wird, der Kalkstein dagegen sich in Staub verwandelt, müssen die Gase entgegen der sonstigen Ansicht hauptsächlich durch die Ofenmitte d. h. zwischen den Erzstücken emporsteigen. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, einen Hochofen nur oder mit größeren Mengen sich dicht lagernden Feinerzes zu betreiben. In ähnlicher Weise wirkt kleinkörniger Brennstoff, indem er nicht separiert wird, sondern die Zwischenräume zwischen den Erzstücken ausfüllt und den Gasen den Durchgang versperrt. Ebenfalls machen es Separationsverhältnisse erklärlich, weshalb bei Kokshochöfen der Schacht höher sein muß als bei den mit der leichteren Holzkohle betriebenen Oefen, ferner, warum der erwartete Erfolg bei höher gezogenen Oefen ausblieb, da zu der Separation stets nur eine dem spezifischen Gewicht der Einzelteile der Beschickung entsprechende Höhe des Schachtes nötig ist.

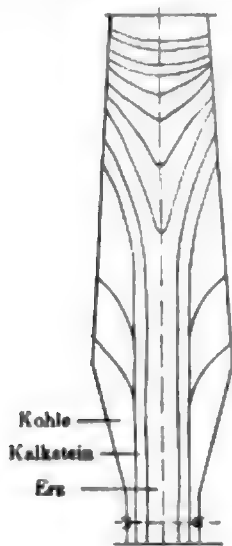


Abbildung 2.

Katona stellte nun einen Versuch an, indem er einen mit nußgroßen Erzstücken bis zum Rand beschickten Tiegel durch einen Deckel verschloß und nach Möglichkeit abdichtete, worauf der Tiegel in den Glühofen eingesetzt wurde. Das Ergebnis war, daß auf dem Tiegelboden 60 % des Gesamteisengehalts des Erzes als Eisensau mit 0,8 % Kohlenstoff sich angesammelt hatte. Ein Teil der Schlacke war oben herausgequollen, während der Rest ein dichtes, glasiges Aussehen hatte. Die Reduktion wurde zum größten Teil allein durch die Höhe der Temperatur bewirkt, da das Tiegelmaterial, welches 20 % Graphit enthielt, nur geringfügige Ausfressungen aufwies.

Die Zukunft der direkten Eisenerzeugung liegt also nach Katona nicht im elektrischen Ofen, sondern beruht auf einem Tiegelschmelzverfahren, wo mittels Gasfeuerung, zu dessen Erzeugung selbst minderwertiger Brennstoff verwendet werden kann, eine genügend hohe Temperatur erzielt wird, um die Verwandtschaft zwischen Eisen und Sauerstoff aufzuheben und wobei zugleich die Aufnahme größerer Mengen Kohlenstoff, Silizium und anderer Fremdkörper verhindert wird. Allerdings ist der hierzu nötige Apparat von Katona noch nicht erfunden, vielleicht dürfte sich am besten nach Abänderungen des Schacht- und Rastwinkels der Hochofen mit festem oder auswechselbarem Gestell eignen, wobei durch die Formen vorgewärmter Wind und Gas eingeblasen wird. Eine andere Lösung mit geringerer Produktion und periodischem Betrieb könnte sich in dem Konverter bieten nach entsprechender Einrichtung einer Gas- und Windleitung.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr

	i. d. Monaten Jan. b. Nov.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	17 395	21 826
Roheisen	123 683	116 906
Eisenguß*	—	1 943
Schmiedestücke*	—	467
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	96 108	90 981
Bandeisen und Röhrenstreifen	11 981	18 057
Bleche nicht unter $^{1}/_{8}$ Zoll	43 107	42 341
Desgl. unter $^{1}/_{8}$ Zoll	20 783	16 793
Walzdraht	21 816	38 700
Drahtstifte	28 587	34 722
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	12 417	11 415
Schrauben und Muttern	4 552	4 140
Schienen	36 538	32 769
Radsätze	1 422	1 056
Radreifen und Achsen	4 213	4 588
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	103 193	94 350
Stahlhalbzeug	491 122	532 136
Stahlguß*	—	2 243
Stahlschmiedestücke*	—	8 780
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	80 062	45 251
Träger	116 367	110 128
Insgesamt	1 213 346	1 224 592
Im Werte von £	7 643 019	7 695 702

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr

	i. d. Monaten Jan. b. Nov. 1904 tons	1905 tons
Alteisen	148 047	134 469
Roheisen	752 576	917 198
Eisenguß*	—	5 825
Schmiedestücke*	—	643
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	105 869	123 835
Gußeisen, nicht besond. gen.	44 624	37 805
Schmiedeisen „ „ „	51 944	45 436
Schienen	474 669	510 192
Schienenstühle und Schwellen	52 766	72 322
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	66 926	72 769
Draht	54 160	36 460
Drahtfabrikate		37 895
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	99 429	135 478
Desgl. unter 1/8 Zoll	41 267	52 761
Verzinkte usw. Bleche	348 578	371 496
Schwarzbleche zum Verzinnen	57 316	60 924
Panzerplatten	5	137
Verzinnte Bleche	316 867	330 197
Bandeisen und Röhrenstreifen	36 365	36 818
Anker, Ketten, Kabel	25 041	26 106
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	157 539	85 197
Desgleichen aus Gußeisen		112 434
Nägel, Holzschrauben, Nieten	19 647	22 639
Schrauben und Muttern	14 118	16 955
Bettstellen	13 260	15 492
Radsätze	20 957	29 186
Radreifen, Achsen	10 831	10 391
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	4 041	7 901
Stahlguß*	—	803
Stahlschmiedestücke*	—	2771
Stahlstäbe, Winkel, Profile	112 843	140 770
Träger	43 940	59 197
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	49 001	56 083
Insgesamt Eisen u. Eisenwaren	3 122 626	3 568 579
Im Werte von £	25 911 557	29 561 408

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Eisenverbrauch in Britisch-Ostindien.

	Eisen t	Stahl t	Zusammen t
1900/01	169 982	92 586	262 578
1901/02	180 604	158 468	339 072
1902/03	136 282	171 007	364 299
1903/04	232 570	226 335	458 905
1904/05	257 580	211 581	469 161

Es ist demnach in diesen fünf Jahren eine Steigerung des Verbrauchs um etwa 80 % eingetreten. England lieferte 1904/05 283 022 t, Deutschland 162 531 t.

Das Gesetz, betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen.

Bei der Verabschiedung des Gesetzes, betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen, haben beide Häuser des Landtags die Staatsregierung durch eine Resolution ersucht, darauf hinzuwirken, daß einheitliche Vorschriften über die Prüfung der in dem Gesetzentwurf aufgeführten Anlagen für das Reichsgebiet erlassen werden. Diesem Wunsch ist zum Teil bereits entsprochen, so bei den Azetylenanlagen durch die von den Bundesstaaten vereinbarte gleichmäßige Fassung der Polizeiverordnung. Eine gleiche Uebereinstimmung soll durch die in der Vorbereitung befindliche Verordnung für Kraftfahrzeuge erzielt werden. Die gleichmäßige Prüfung der Behälter für verflüssigte und verdichtete Gase wird endlich durch die Vorschriften in der Anlage B zur Eisenbahnverkehrsordnung gewährleistet. Für die übrigen im Gesetze genannten Anlagen werden von dem Minister für Handel und Gewerbe einheitliche Entwürfe zu Polizeiverordnungen vorbereitet.

Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie.

Die Redaktion macht an dieser Stelle noch darauf aufmerksam, daß Anträge auf Bewilligung von Geldmitteln aus dem Fonds der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie, die in der im Mai 1906 stattfindenden ordentlichen Sitzung des Kuratoriums zur Beratung und Beschlußfassung gelangen sollen, spätestens bis zum 1. Februar 1906 an den Vorsitzenden des Kuratoriums eingereicht werden müssen, und daß Druckabzüge der Leitsätze für die Stellung usw. derartiger Anträge von der Geschäftsstelle der Jubiläumsstiftung Charlottenburg, Technische Hochschule, Berlinerstraße Nr. 151, kostenlos zu beziehen sind.

Bücherschau.

Ernst Scherenberg: *Dem Meere zu.* Nachgelassene Gedichte. Elberfeld 1905, Martini & Grüttefien. Geh. 2 ℳ, geb. 2,50 ℳ.

Eine bessere Weihnachtsgabe zur Erinnerung an den verstorbenen Wuppertaler Poeten hätte dem deutschen Volke, das er so sehr geliebt, nicht beschert werden können. Es sind Gedichte des gereiften Mannes, die er noch selbst herausgeben wollte, über deren Herausgabe ihn aber der Tod überraschte. Klingt auch mancher Schmerz und manche Enttäuschung aus diesen Liedern, so sind sie doch alle auf den Ton des Idealismus gestimmt, der den Grundzug der Scherenbergschen Poesie bildete. Vor allem werden im Kreise deutscher Eisenhüttenleute die neuen Klänge zur Verherrlichung der Gestalt unseres eisernen Altreichskanzlers, der deutschen Flotte und des Siegeszuges unserer Industrie über das Meer Freude erwecken. Darum sei die Sammlung auch unseren Lesern aufrichtig empfohlen. *Dr. W. Beumer.*

Entwerfen und Berechnen der Dampfmaschinen. Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und angehende Konstrukteure. Von Heinrich Dubbel, Ingenieur. Mit 388 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 10 ℳ.

Es hat bisher, wie der Verfasser in seinem Vorwort sehr richtig ausführt, an einem knappen Lehrbuch des Dampfmaschinenbaues gefehlt. Die Schwierigkeit, ein solches Werk zu schreiben, ist nicht zu verkennen, namentlich wenn als Resultat auch ein gutes Buch herauskommen soll. Vor allem muß trotz aller Kürze Klarheit und Vollständigkeit herrschen; das ganze Kunststück liegt eben darin, das Wesentliche vom Unwesentlichen scharf zu unterscheiden und nur das Wesentliche zu bringen. Ferner muß ein solches Werk auch mit dem Fortschritte der Zeit gehen. Beide Gesichtspunkte sind vom Verfasser sehr gut

berücksichtigt worden. Dies erkennt man insbesondere aus den Kapiteln „Die Steuerungen“ und „Die Dampfturbinen“, während das Kapitel „Die Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes“ wohl etwas zu knapp gehalten ist, namentlich bei jeglichem Fehlen von Hinweisen auf die einschlägige Literatur. Sehr willkommen werden allen Ingenieuren die „Grundsätze nebst Anleitung für die Untersuchungen an Dampfkesseln und Dampfmaschinen zur Ermittlung ihrer Leistungen“ sein. Die Figuren und die ganze Ausstattung des vorliegenden Buches sind ausgezeichnet.

E. W.

Amerikanische Dampfturbinen. Erweiterung eines am 2. Februar 1905 im Württembergischen Ingenieur-Verein gehaltenen Vortrages. Von A. Bantlin, Professor an der Königl. Technischen Hochschule zu Stuttgart. Mit 104 Abbildungen im Text. Stuttgart 1905, Alfred Kröner's Verlag. 3 *M*.

Die Dampfturbine von Schulz für Land- und Schiffszwecke. Mit besonderer Berücksichtigung der Kriegsschiffe. Von Max Dietrich, Marine-Oberingenieur a. D. Mit 39 Abbildungen und 4 Tabellen. Rostock i. M. 1906, C. J. E. Volckmann (Volckmann & Wette). English Copyright Edition: 286 High Holborn. London W.C., Owen & Co. 2 *M*.

Die Dampfturbine der A. E. G. Die Riedler-Stumpf- und die Curtis-Turbine. Von Max Dietrich, Marine-Oberingenieur a. D. Mit 25 Abbildungen und Tabellen. Rostock i. M. 1905, C. J. E. Volckmann (Volckmann & Wette). 1,50 *M*.

Die Dampfturbinenliteratur ist wiederum um einige wertvolle Beiträge vermehrt worden. Die erstgenannte Arbeit behandelt in klarer und eingehender Weise die unterscheidenden Merkmale, die Bauart, die Regulierung, den Dampfverbrauch und ausgeführte Anlagen der drei in Nordamerika hauptsächlich vertretenen Dampfturbinensysteme, nämlich die Curtis-Turbine, die Hamilton-Holzwarth-Turbine, welch letztere übrigens durch einen jungen deutschen Ingenieur erfunden, konstruiert und in Amerika eingeführt worden ist, und die Westinghouse-Parsons-Turbine. Die in der Broschüre zusammengestellten Versuchsreihen, die Dampfverbrauchsdiagramme und anschaulichen Darstellungen des Raumbedarfs lassen einen guten Vergleich der einzelnen Systeme untereinander und in Beziehung auf andere Motoren zu. Hervorzuheben ist noch die ausführliche Besprechung über die Herstellung der Leit- und Laufräder, auch gibt die ganze Arbeit manchen Aufschluß über den Unterschied zwischen deutscher und amerikanischer Fabrikationsweise.

Die zweitgenannte Schrift beschäftigt sich zunächst mit den verschiedenen Patenten auf Schulz-Dampfturbinen; dabei werden die einzelnen Systeme gegenseitig mit ihren konstruktiven und wirtschaftlichen Verbesserungen und Vorzügen, dann aber auch im Vergleich mit allen anderen bekannten Dampfturbinenbauarten erörtert. Hieran schließen sich die Ergebnisse von verschiedentlichen Versuchen mit Schulz-Dampfturbinen, die durch tabellarische Zusammenstellungen Vergleiche hinsichtlich des Dampfverbrauches zulassen. Besonders wird dann noch die Parsons-Turbine in Vergleich mit der Schulz-Dampfturbine gebracht und des näheren auf die Patentstreitigkeiten zwischen Parsons und Schulz eingegangen. Am Schluß werden die Vorzüge und Vorteile der Schulz-Turbine gegenüber allen anderen Dampfturbinen in Wort und Bild zusammengefaßt.

Die Abhandlung Dietrichs über die A. E. G.-Dampfturbine befaßt sich mit den für die A. E. G.-Turbine hauptsächlich in Betracht kommenden Systemen der Riedler-Stumpf-Turbine und der Curtis-Turbine, die hinsichtlich ihrer Bauart, ihrer Vorteile und Nachteile ausführlich behandelt werden, auch wird der Einfluß der Lavaldüse in einem besonderen Abschnitt eingehend und namentlich rechnerisch verfolgt. Am Schluß wird der Werdegang und die jetzige Konstruktion der A. E. G.-Turbine kurz skizziert. E. W.

Holleman, Prof. Dr. A. F.: *Lehrbuch der organischen Chemie für Studierende.* 4. Auflage p. X, 490 mit zahlreichen Abbildungen. Leipzig 1905, Veit & Co. Geb. 10 *M*.

Die organische Chemie von Holleman erfreut sich bei Studierenden und anderen, die eine kurze Einführung in dieses Gebiet suchen, steigender Beliebtheit. Holleman versteht es ausgezeichnet, dem Lernenden diesen Stoff interessant zu machen, die Darstellung ist klar, jede Auflage bringt etwas Neues. Das Hollemansche Buch ist zweifellos das beste der kleineren Lehrbücher über organische Chemie.

B. Neumann.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1906. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung von Hubert Joly. Mit 124 Textfiguren. Leipzig, K. F. Koehler. Geb. 8 *M*.

Nach den verschiedenen Besprechungen, die wir den früheren Ausgaben des Jolyschen Auskunftsbuches gewidmet haben, erübrigt es sich, auf seinen Inhalt nochmals genauer einzugehen. Hervorzuheben ist nur, daß der Verfasser bei dem vorliegenden Jahrgang augenscheinlich wiederum bestrebt gewesen ist, durch eine ganze Reihe neuer oder durch Erweiterungen schon vorhandener Artikel sein Werk zeitgemäß zu vervollständigen, um ihm die alte Brauchbarkeit zu erhalten.

Der Eisenbeton und seine Anwendung im Bauwesen. Übersetzung der zweiten Auflage des Werkes „Le béton armé et ses applications“ von Paul Christophe, Ingénieur des Ponts et Chaussées. Berlin 1905, Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Geh. 30 *M*, geb. 35 *M*.

Das Original der vorliegenden guten Übersetzung, dessen zweite Auflage im Jahre 1902 erschien, war das erste Werk, das eine übersichtliche und ausführliche Darstellung des Eisenbetonbaues aus der Feder eines hervorragenden Fachmannes enthielt. Diese Arbeit weiteren Kreisen der Bauleute, die bisher durch die unverkennbaren großen sprachlichen Schwierigkeiten von dem Studium des Buches abgehalten wurden, zu erschließen, ist der Zweck der deutschen Ausgabe. Besonders wertvoll ist sie dadurch geworden, daß ihr der Verfasser des französischen Originals lebhaftes Interesse entgegengebracht und zahlreiche neue, dem Urtext noch fehlende Beiträge geliefert hat, in denen die Erfahrungen der letzten Jahre auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues eingehend berücksichtigt worden sind. Auch die Zahl der Abbildungen ist wesentlich vermehrt worden. Das Buch zerfällt in 5 Abschnitte, in denen der ganze umfangreiche Stoff gründlich, aber ohne überflüssige

Breite behandelt wird. Bei den klaren Anschauungen, die der Verfasser über die Theorie des Eisenbetons entwickelt, und den zahlreichen Winken, die er für die Bauausführung gibt, wird der Theoretiker ebenso wie der Praktiker aus dem Werke reiche Belehrung schöpfen können. Hervorzuheben sind noch das sorgfältig ausgearbeitete Sachregister, das genaue Literaturverzeichnis und die gute Ausstattung des Buches.

Bei dieser Gelegenheit sei noch auf folgende, gleichfalls von der Tonindustrie-Zeitung verlegte neue Schriften aufmerksam gemacht:

Wichtige Beziehungen zwischen den Spannungen und Abmessungen von Eisenbetonquerschnitten und deren Anwendung. Unter Berücksichtigung des Ministerialerlasses vom 16. April 1904 über die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten. Von E. Turley, Architekt, Düsseldorf. Geh. 1 ℳ.

Eisenbeton-Tabellen für Platten und Unterzüge. Von Gustav Schellenberger, Architekt, Solln bei München. Geb. 10 ℳ.

Zwangläufige Regelung der Verbrennung bei Verbrennungsmaschinen. Von Diplomingenieur Carl Weidmann, Assistent an der Technischen Hochschule zu Aachen. Mit 35 Textfiguren und 5 Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer. 4 ℳ.

Das Werkchen ist theoretisch-spekulativer Natur im besten Sinne des Wortes. Sicher und klar geschrieben, Schritt für Schritt vorgehend und aufbauend, kommt der Verfasser zu dem Schlusse und der Forderung: Zwangläufige Regelung der Verbrennung bei Verbrennungsmaschinen. Der Verfasser geht hierbei auf alle theoretischen Einzelheiten ein, so z. B. auf das Verhältnis von Gas und Luft, das Verhältnis vom Kompressionsraum zum wirksamen Hubvolumen des Arbeitszylinders, Geschwindigkeitsverhältnisse usw. Neben diesen gründlichen rechnerischen Untersuchungen gibt der Verfasser dann noch als höchst willkommenes Beispiel den Entwurf einer vollständigen Gasmaschine mit allen konstruktiven Einzelheiten, die auf Grund der vorangehenden Deduktionen und Ergebnisse eingehend erläutert werden. Die Arbeit ist eine außerordentlich wertvolle Studie, die ernst zu nehmen und wert ist, daß die Probe aufs Exempel gemacht wird. *E. W.*

Comité des Forges de France: *Annuaire 1905—1906.* Paris: 63, Boulevard Haussmann. 10 frcs.

Während sich das Comité des Forges de France bei der vorigen Ausgabe seines Jahrbuches im wesentlichen darauf beschränkt hatte, die dem Comité angehörenden Werke in alphabetischer, geographischer und sachlicher Anordnung zu verzeichnen und nähere Angaben über die Werke selbst zu veröffentlichen, hat es den Inhalt des vorliegenden Bandes durch drei neue Abschnitte auf eine erheblich breitere Grundlage gestellt. Der erste von diesen Abschnitten bringt wertvolles statistisches Material über Brennstoffe, Eisenerze und Hüttenerzeugnisse, hauptsächlich soweit Frankreich und die Jahre 1903 und 1904 in Frage kommen; außerdem enthält er vergleichende Tabellen aus der internationalen Statistik der eisen- und stahlerzeugenden Länder. Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über die Organisation der französischen Ministerien des Handels und der öffentlichen Arbeiten sowie der ihnen unterstellten Verwaltungs-Abteilungen, und der letzte Abschnitt endlich behandelt die französische Arbeitergesetzgebung. Das Jahrbuch hat durch diese Erweiterungen an praktischer Brauchbarkeit zweifellos gewonnen.

Ferner sind der Redaktion folgende Schriften zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Canada. Seine Geschichte, Erzeugnisse und natürlichen Hilfsquellen. Bearbeitet unter Leitung von The Honorable Sydney Fisher, Minister für Landwirtschaft, und herausgegeben aus Anlaß der Weltausstellung zu Lüttich 1905. Ottawa 1905, Canadisches Ministerium für Landwirtschaft.

Barth, Friedrich, Oberingenieur: *Die zweckmäßigste Betriebskraft.* I. Teil: Die mit Dampf betriebenen Motoren, nebst 22 Tabellen über ihre Anschaffungs- und Betriebskosten. Mit 14 Abbildungen. II. Teil: Verschiedene Motoren, nebst 22 Tabellen über ihre Anschaffungs- und Betriebskosten. Mit 29 Abbildungen. (Sammlung Göschen, 224. u. 225. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. je 0,80 ℳ.

Danneel, Dr. Heinrich, Privatdozent: *Elektrochemie.* I. Theoretische Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen. Mit 18 Figuren. (Sammlung Göschen, 252. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Kinzbrunner, C., Ingenieur: *Die Gleichstrommaschine.* Mit 78 Figuren (Sammlung Göschen, 257. Bändchen). Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagsbuchhandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Leher, Dr. Ernst, Diplomingenieur: *Das Wasser und seine Verwendung in Industrie und Gewerbe.* Mit 15 Abbildungen. (Sammlung Göschen, 261. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Das Samariterbüchlein. Ein schneller Ratgeber bei Hilfeleistung in Unglücksfällen. Bearbeitet von Dr. med. A. Baur, Stabsarzt und Kolonnenarzt. Mit 33 Abbildungen. 11. und 12. Auflage. Stuttgart 1905, Muthsche Verlagshandlung. 0,40 ℳ, bei Partiebezug Preisermäßigung.

Deutscher Bergwerks-Kalender. Personal- und statistisches Jahrbuch für die deutsche Berg- und Hütten-Industrie für das Jahr 1906. 3. Jahrgang. Hamm i. W., Th. Otto Weber. Geb. 2,50 ℳ.

The Colliery Manager's Pocket Book. Almanac and Diary for the Year 1906 (Being the 37 th Year of Publication). Edited by R. A. S. Redmayne, Professor of Mining in the University of Birmingham. London E. C., 30 and 31 Furnival Street, Holborn, The Chichester Press. Geb.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet von A. W. Meyer, Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor. 33. Jahrgang. 1906. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Geb. nebst geh. Beilage 4 ℳ.

Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure. Begründet von A. Rheinhard. Neu bearbeitet von R. Scheck, Regierungs- und Baurat. 1906. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Geb. nebst 3 geh. Beilagen 4 ℳ.

Kalender für Tiefbohr-Ingenieure, -Techniker, -Unternehmer und Bohrmeister. Handbuch für Berg- und Bau-Ingenieure, Geologen, Balneologen usw. Herausgegeben von Oskar Ursinus, Zivil-Ingenieur und Redakteur der Zeitschrift „Vulkan". 1906. Frankfurt a. M., Verlag des „Vulkan". Geb. 7,50 ℳ.

Polsters *Kalender für Kohlen-Interessenten.* 6. Jahrgang. 1906. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. In Leinen geb. 4 ℳ, in Leder geb. 6 ℳ.

C. Regenhardts *Geschäftskalender für den Weltverkehr.* 31. Jahrgang. 1906. Berlin, C. Regenhardt. Geb. 3 ℳ.

Tonindustrie-Kalender 1906. Berlin, Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Geb. nebst 2 geh. Beilagen 1,50 ℳ.

Marktbericht.

Die Geschäftslage der österreichischen Eisenindustrie im Jahre 1905.

Der Bericht des Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich, dessen wir an anderer Stelle der vorliegenden Nummer bereits Erwähnung getan, läßt sich über die Geschäftslage des verflossenen Jahres wie folgt aus:

Die Geschäftslage der Montan-, Eisen- und Maschinenindustrie war im abgelaufenen Jahr im allgemeinen günstiger als im Vorjahr, jedoch wegen der gedrückten Preislage nur in den wenigsten Fällen wirklich befriedigend.

Die am Schluß des vorjährigen Berichtes ausgesprochene Ansicht, daß insbesondere die Rückwirkung der schlechten Ernte des Vorjahres zu keinen besonderen Erwartungen für den Kohlen- und Koksmarkt berechtige, hat sich für einen großen Teil des Jahres als richtig erwiesen. Im II. Semester, insbesondere aber im letzten Drittel des laufenden Jahres, kann ein günstiger Umschwung konstatiert werden, welcher seinen Impuls namentlich von der reichen Rübenernte und dem dadurch herbeigeführten gesteigerten Kohlenbedarf der Zuckerfabriken erhielt. Der Begehr ist dadurch zum Schluß des Jahres ein so dringender geworden, daß einzelne Betriebe, welche geringe Vorräte hatten, sogar wegen Kohlenmangel in Verlegenheit kamen. Hierzu trat nun auch der durch mehrere Jahre nicht fühlbar gewesene Wagenmangel neuerlich in die Erscheinung, welcher bei den verschiedentlichsten Industriezweigen die Sorge wegen Deckung ihres Kohlenbedarfs wachrief und sie zu Bestellungen über den normalen Bedarf veranlaßte. Der Verbrauch der Großindustrie, so namentlich der Eisenwerke, an Kohle und Koks hat eine mäßige Zunahme erfahren, was sich auch in bezug auf Maschinenfabriken, die Textilindustrie und die Kleinbetriebe sagen läßt, während die Waggon- und Lokomotivfabriken auch im laufenden Jahr noch schwach beschäftigt waren.

Hingegen konnten die böhmischen Reviere aus dem in Deutschland hervorgetretenen Industrieaufschwung profitieren, indem sie hierdurch eine Erleichterung bei ihrem Wettbewerb um den Kohlenexport in Deutschland fanden und ohne weitere Preisopfer den Absatz nach dieser Richtung zu steigern vermochten. Die bezüglich der Preise im vorjährigen Berichte ausgesprochene Ansicht, daß der Tiefstand derselben bereits erreicht sei, hat sich bewahrheitet und läßt der jetzt zutage getretene lebhafte Begehr auf eine weitere Befestigung schließen. Hierzu wird noch der Umstand beitragen, daß in den Sommermonaten des nächsten Jahres voraussichtlich größere Lagerbestände bei den Fabriken Platz greifen werden, als solche in den letzten Jahren, veranlaßt durch das dringende Ausgebot, stattgefunden haben. Der Uebergang in das neue Jahr vollzieht sich somit unter nicht ungünstigen Auspizien, doch wird es nicht zumindest auch von der Gestaltung der politischen Verhältnisse abhängen, ob von einer dauernden Besserung des Kohlen- und Koksmarktes gesprochen werden kann.

In der Eisenindustrie hat die im Vorjahr eingetretene Besserung der Absatzverhältnisse bei stabiler Preislage auch im laufenden Geschäftsjahr angehalten. So war namentlich Gießereiroheisen lebhafter begehrt und weist einen Mehrverbrauch von nahezu 14 % auf. Auch für Spiegeleisen und Ferromangan wurden namentlich an das Ausland bedeutende Aufträge effektuiert.

Der Absatz von Frischroheisen war im I. Semester 1905 infolge vorhandener größerer Vorräte etwas schwächer als im Vorjahr; auch war die Produktion infolge einiger Störungen im Hochofenbetriebe etwas geringer. Der Abgang wurde jedoch durch den namhaft gesteigerten Absatz im II. Semester wieder ausgeglichen.

Der Absatz in Stabeisen hat um etwa 7 % zugenommen, was hauptsächlich der größeren Bautätigkeit und dem Mehrbedarf an Brückenkonstruktionsmaterial zuzuschreiben ist. Halbfabrikate und Schienen weisen eine Konsumsteigerung von etwa rund 14 %, Träger aus den gleichen Ursachen wie Stabeisen eine Absatzsteigerung von 7 % auf. Der Bedarf an Kleinmaterial war um 26 % höher als im Vorjahr. Der Absatz an Tyres hat sich wenig verändert. Räderpaare haben gegen das Vorjahr abermals einen weiteren Rückgang des Absatzes um 17 % zu verzeichnen und damit den größten bisherigen Tiefstand erreicht. In Grobblechen hat sich der Absatz infolge des etwas lebhafteren Geschäftsganges bei den Konstruktionswerkstätten sowie in der Maschinenindustrie in erfreulicher Weise gehoben. Allerdings nimmt auch der Eisenbetonbau fortwährend zu und bildet eine intensive Konkurrenz für die Eisenkonstruktionswerkstätten sowie für die Bleche und Träger erzeugenden Werke. Die gestiegenen Auslandspreise sowie der rege Geschäftsgang im Auslande gestatteten der Grobblechindustrie einigen Export, insbesondere nach Italien zu allerdings ziemlich gedrückten Preisen. Der Absatz in Feinblechen ist gegenüber dem Vorjahr etwas gestiegen, wenn er auch noch nicht jenen der vorhergegangenen Jahre vollkommen erreicht hat. Der Export in Feinblechen war nur in ganz beschränktem Maße möglich und dürfte sich auch mit Rücksicht auf die Auslandspreise kaum wesentlich steigern lassen. In verzinnten Hochglanzblechen ist dagegen ein weiterer Rückgang sowohl im Absatze als auch in den Preisen eingetreten, was hauptsächlich der deutschen und englischen Konkurrenz zuzuschreiben ist. Namentlich England hat in Weißblechen eine bedeutende Ueberproduktion, da die früher bedeutende Ausfuhr englischer verzinnter Bleche nach Amerika durch die hohen Schutzzölle unmöglich gemacht wurde. Es ist außer Zweifel, daß die einst so blühende Weißblechindustrie in Oesterreich infolge des mangelnden Zollschutzes immer mehr zurückgeht. Die Drahtpreise erfuhren bei gleichem Umsatze wie in den Vorjahren abermals einen Rückgang und sind in manchen Fällen bis auf die Gestehungskosten gesunken. Eine Besserung ist vorderhand nicht zu erwarten. In Eisen- und Stahl-Drahtseilen wurde eine ziemlich erhebliche Umsatzsteigerung gegen das Vorjahr erreicht, doch ist auch hier infolge verschärfter Konkurrenz eine weitere Verminderung der Verkaufspreise zu verzeichnen. Immerhin kann jedoch das Gesamtresultat aus der Steigerung des Umsatzes und dem Preisrückgang als etwas besser als im Vorjahr bezeichnet werden.

Die Gießereiwerkstätten verzeichnen eine der merklichen Besserung in der Maschinenindustrie und dem daraus resultierenden erhöhten Bedarf entsprechende Steigerung in der Produktion von Eisen- und Stahlguß, doch wirkte die schwache Beschäftigung der Schiffswerften sowie der Lokomotiv- und Waggonfabriken nachteilig auf den Absatz von Stahlguß. Die Preise hielten sich in der Höhe des Vorjahres, können also keineswegs gewinnbringend genannt werden.

Die Konstruktionswerkstätten hatten während des ganzen Jahres eine sehr gute Beschäftigung aufzuweisen. Namentlich den Brückenbauanstalten brachte

der Bau der Alpenbahnen und die fortgesetzte Auswechslung von Brücken bestehender Bahnlinien sowie die stete Umgestaltung von Holzbrücken auf Eisenkonstruktionen reichliche Arbeit. Auch für die nächste Zukunft bleiben die Aussichten für diesen Fabrikationszweig ziemlich günstig.

Der Absatz in Wagenachsen für das Inland gestaltete sich im ersten Semester des Jahres infolge größerer Vorratskäufe im Vorjahr nicht günstig und wurde erst in der zweiten Hälfte belebter. Da aber die im Herbst 1904 festgesetzten besseren Verkaufspreise aufrecht erhalten werden konnten, schließt das heurige Jahr, trotz des minder guten Beschäftigungsstandes, nicht ungünstig ab. Die Exportbemühungen waren hinsichtlich des Absatzes nach den Balkanstaaten auch heuer nicht ohne Erfolg, der jedoch wegen der inländischen und der reichsdeutschen Konkurrenz nur durch Preisopfer erkämpft werden konnte. Nach Cypern, wo österreichische Achsen sehr beliebt sind, wurde etwas mehr exportiert; dagegen war es unmöglich, in Kleinasien, der europäischen Türkei und Griechenland gegen die deutsche und französische Konkurrenz aufzukommen; ebenso war die Ausfuhr nach Rußland vollständig unterbunden.

In der Kleineisenindustrie war auch im heurigen Jahre die Geschäftslage eine sehr ungünstige. Der Absatz an Schrauben, Nieten und Nägeln (einschl. Laschenschrauben und Schienennägel) hat sich zwar nicht vermindert, doch waren die Preise dieser Artikel noch gedrückter als im Vorjahre, während die Produktionskosten hauptsächlich infolge Lohnerhöhungen gestiegen sind. Von Einfluß war weiter wie im Vorjahre, daß die Waggonbauanstalten, Lokomotivfabriken und Schiffswerften noch immer keinen Aufschwung zu verzeichnen hatten und sich infolgedessen ihren Bedarf an Schrauben und Nieten zum großen Teile selbst herstellten. Auch die Bahnen hielten mit ihren Bestellungen auf Kleinmaterial zurück.

Der Absatz an Werkzeugen, Pflug- und Zeugwaren hat sich gegenüber dem Vorjahre nicht wesentlich verändert, da in einzelnen Artikeln die österreichische Industrie in der Lage war, den Export insbesondere nach den unteren Donaustaaten zu heben. Dagegen ist der Absatz nach Ungarn entschieden im Rückgang begriffen, mit Rücksicht auf die dort entstandene Konkurrenz, welche sich namentlich in Pflugwaren bereits intensiv fühlbar macht und ohne Zweifel noch weitere Fortschritte machen wird. Die Preise sind infolgedessen sehr gedrückt und werden wahrscheinlich noch weiter herabgehen.

Tiegelgußstahlfeilen und -Raspeln finden sowohl im Inlande als auch im Exportgeschäft erhöhten Absatz. Die Inlandskonkurrenz ist jedoch noch immer sehr scharf und es bedurfte großer Anstrengungen, den hieraus resultierenden stetigen Preisrückgang durch den erhöhten Absatz und durch weitere Verbilligung der Gestehungskosten wenigstens teilweise wettzumachen.

Für die Sensen- und Sichelindustrie brac[illegible] abgelaufene Jahr infolge der Zustände in F[illegible] mancherlei Verluste mit sich. Gegenwärtig [illegible] Beschäftigung etwas lebhafter, hervorgerufen [illegible] den Umstand, daß sich die ausländischen Hän[illegible] infolge der bevorstehenden Zollerhöhung möglichst mit Ware decken. Das weitere Schicksal der Sensenindustrie hängt in erster Linie von den neuen Zoll- und Handelsverträgen ab. Da jedoch allgemein das Bestreben besteht, den Export österreichischer Sensen durch erhöhten Einfuhrzoll zu erschweren oder unmöglich zu machen, sind die Aussichten in die Zukunft durchaus keine glänzenden.

Im allgemeinen Maschinenbau kann wohl von einer partiellen Besserung, keineswegs aber von einem allgemeinen guten Geschäftsgange gesprochen werden. Einzelne Fabriken waren sehr gut beschäftigt, die meisten besser als im Vorjahre, aber noch immer nicht genügend, einzelne wie zum Beispiel die Müllereimaschinenfabriken sogar schlechter als zuvor. Schädigend auf den Absatz wirkten namentlich die politischen Zustände in Ungarn und die vollständige Unterbindung des Geschäftes nach Rußland. Die Preise sind durchwegs gedrückt, namentlich in jenen Artikeln, die auch vom Auslande, speziell aus Deutschland importiert werden. Zudem zeitigt der heftige Konkurrenzkampf, den die österreichischen Maschinenfabriken untereinander nun schon seit Jahren führen, bereits Preise, die sich häufig unter dem Niveau der Selbstkosten bewegen.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem Bericht, den der Vorstand in der am 19. Dezember 1905 abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung erstattete, sei folgendes hervorgehoben:

Der rechnungsmäßige Kohlenabsatz im November 1905 hat mit 5 054 154 t bei 24½ Arbeitstagen gegen den Vergleichsmonat des Vorjahres um 234 655 t = 4,87 % oder arbeitstäglich um 9727 t, und gegen Oktober des Jahres 1905 um arbeitstäglich 18 904 t = 9,92 % zugenommen. Von der Beteiligung, die bei 24½ Arbeitstagen 6 132 445 t beträgt, sind demnach 82,42 % abgesetzt worden gegen 81,64 % im Vergleichsmonat des Jahres 1904 und 75,09 % des Vormonats. Der arbeitstägliche Gesamtversand ist gegen Oktober 1905 um 20 634 t = 9,98 % und gegen November 1904 um 12 314 t = 5,73 % gestiegen. Die Förderung stellte sich im November insgesamt auf 5 940 011 t oder arbeitstäglich auf 246 218 t gegen Oktober 1905 16 419 t = 7,14 % und gegen November 1904 6887 t = 2,88 % mehr.

Das Ergebnis des Absatzes im Monat November ist, obwohl die Wagengestellung während des ganzen Monats hindurch hinter den Anforderungen erheblich zurückblieb, ein etwas günstigeres als in dem vergangenen Monat. Für die Zeit vom 1. Januar bis 30. November ergibt sich gegen das Vorjahr ein Minderabsatz von 1 014 418 t, so daß von dem durch den Arbeiterausstand in den beiden ersten Jahresmonaten verursachten Ausfall von 3 607 973 t im Laufe der übrigen Monate eine Menge von 2 593 555 t eingeholt worden ist. Die günstige Marktlage, die wir in unserer letzten Berichterstattung verzeichnen konnten, hat weiter angehalten. Wie der fortdauernd starke Koksversand für eine gute Beschäftigung der Eisenindustrie spricht, so läßt auch im übrigen der steigende inländische Bedarf eine allgemeine stetige Besserung der Verhältnisse im einheimischen Erwerbsleben erkennen. Der Verbrauch an Gaskohlen hat trotz der Fortschritte, welche die elektrische Beleuchtung gemacht, bislang nicht nur keine Einbuße erlitten, sondern hat noch zugenommen. Hausbrandkohlen finden der Jahreszeit entsprechend stärkeren Absatz. Die erhöhten Anforderungen, welche in allen Kohlensorten an uns herantreten, haben in Verbindung mit den Rückständen, welche unser Versand infolge des leidigen W a g e n m a n g e l s in diesem Herbste erlitten hat, eine Kohlenknappheit hervorgerufen. Alle

Anzeichen sprechen dafür, daß der starke Bedarf ohne Hinzutritt störender Ereignisse in der nächsten Zeit noch fortdauern wird.

Der Vorstand kam dann eingehend auf den Wagenmangel zu sprechen; insbesondere nahm er auch Stellung zu den Auslassungen des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten in der Landtagssitzung vom 13. Dezember.

Sieg-Rheinische Hütten-Aktiengesellschaft zu Friedrich-Wilhelmshütte (Sieg).

Wie der Bericht über das Geschäftsjahr 1904/05 darlegt, ergab die eingehende Prüfung sämtlicher Anlagen des Werkes auf ihre technische Leistungsfähigkeit die zwingende Notwendigkeit, bei einzelnen Zweigen des Betriebes umfassende Verbesserungen vorzunehmen, die zur Zeit, als der Bericht erstattet wurde (November 1905), noch nicht ganz vollendet waren. Durch diese Erneuerungsarbeiten wurden fast alle Teile des Betriebes derartig ungünstig beeinflußt, daß der Abschluß erhebliche Verluste nachweist, obwohl der Geschäftsgang im übrigen, namentlich in der zweiten Hälfte des Jahres, durchweg befriedigend war. Der Hochofen, der im ersten Drittel der Berichtsperiode wegen Absatzmangels nicht voll betrieben werden konnte, erzeugte 37 192 t (gegen 38 356 t in 1903/04), das Walzwerk stellte an Fertigfabrikaten 20 253 t (16 255 t) Stabeisen und 3655 t (2951 t) Bleche her, die Gießerei und Maschinenfabrik berechneten für 448 629,52 ℳ (370 166,62 ℳ), die Eisenkonstruktions-Werkstätten für 191 661,44 ℳ (253 882,08 ℳ), die Schraubenfabrik lieferte für 477 847,67 ℳ (338 227,45 ℳ), das Röhrenwalzwerk für 1 222 716,39 ℳ (1 058 493,84 ℳ) und endlich die Abteilung Wellblechbau für 124 232,53 ℳ (53 181,10 ℳ). Für Neu- und Umbauten wurden 318 378 ℳ verausgabt. Die Bestände ermäßigten sich von 1 670 630,69 ℳ auf 1 346 115,43 ℳ. Der Gesamtverlust, der zunächst auf neue Rechnung vorgetragen wird, beziffert sich unter Einschluß des vorjährigen Fehlbetrages von 485 265,29 ℳ auf insgesamt 1 363 765,27 ℳ. Da die so geschaffene mißliche geldliche Lage der Gesellschaft naturgemäß nicht längere Zeit andauern kann, so beabsichtigt die Verwaltung, in den ersten Monaten des Kalenderjahres 1906 den Aktionären Vorschläge zu unterbreiten, durch die erhebliche neue Mittel beschafft werden sollen. Inzwischen will man, um eine klare Übersicht über die Steigerung der Erträgnisse infolge der Neuanlagen zu gewinnen, noch abwarten, in welchem Maße die seit kurzem begonnene Besserung in sämtlichen Betrieben, namentlich im Walzwerke, anhält.

Wittener Stahlröhrenwerke, Witten a. d. Ruhr, und Röhrenwalzwerke, A.-G., Schalke.

Die außerordentlichen Hauptversammlungen der vorgenannten Gesellschaften vom 16. Dezember v. J. genehmigten den Vorschlag der Verwaltungen, zunächst eine Interessengemeinschaft der beiden Werke zu begründen und dieselben später, längstens aber bis zum 30. Juni 1907, völlig miteinander zu verschmelzen. Die hierdurch erforderlichen Satzungsänderungen wurden ebenfalls gutgeheißen und die Aufsichtsräte durch Zuwahl gegenseitig ergänzt. Außerdem beschlossen die Aktionäre des Wittener Werkes, das Grundkapital ihrer Gesellschaft zur Durchführung der geplanten Verschmelzung um 600 000 ℳ zu erhöhen.

Société Anonyme des Boulonneries, Forges et Ateliers de Construction du Nord à Marchienne-au-Pont.

Der Fabrikationsgewinn des am 30. Juni 1905 abgelaufenen Geschäftsjahres betrug 85 288,17 Fr. Hiervon sind für Zinsen und Tilgung der Obligationsschulden 31 387,50 Fr., für Bankspesen 21 921,36 Fr. zu kürzen, so daß sich ein Reingewinn von 31 979,31 Fr. ergibt, der zum Ausgleich des vorjährigen Verlustsaldos von 31 890,86 Fr. Verwendung findet; die dann noch verbleibenden 88,45 Fr. werden auf neue Rechnung vorgetragen.

Vereins-Nachrichten.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Adolph, Alfred, Betriebsingenieur im Feinblechwalzwerk der Oberschles. Eisenbahnbedarfs-Akt.-Ges., Friedenshütte O.-S.

Baldauff, Pierre, Ingenieur der Eisenwerke Kraemer, St. Ingbert, Pfalz.

Blauel, C., Oberingenieur der Hanyang Iron and Steel Works, Hankow, Deutsche Post, China.

Bousse, E., Ingenieur, Berlin W. 15, Nachodstr. 24.

Drucks, Paul, Ingenieur, Duisburg, Prinzenstr. 8.

Dziuk, C., Ingenieur, Gleiwitz O.-S., Kronprinzenstr. 29.

Eberstadt, Paul, Dipl.-Ing., Ingenieur bei Gebr. Körting Akt.-Ges., Karlsruhe i. B., Kaiserstr. 40.

Feldmann, Rich., Hochofenchef der Akt.-Ges. Hüstener Gewerkschaft, Hüsten i. W.

Fontius, G., Oberingenieur, A. Borsig, Tegel b. Berlin.

Goebbels, Heinr., Dipl.-Ing., Hochofenbetriebsassistent des Hasper Eisen- und Stahlwerks, Haspe i. W., Hotel Union.

Großweischede, J., Betriebsingenieur, Mülheim a. d. R., Sandstraße 63.

Höfinghoff, W., Oberingenieur, Baildonhütte b. Kattowitz O.-S.

Höhn, Fritz, Direktor der Lothringer Walzengießerei Akt.-Ges., Busendorf in Lothr.

Janssen, F., Ingenieur, Chef der Abt. Berg- und Hüttenwesen der Bergmann Elektrizitäts-Werke, Berlin NW., Essenerstr. 21 II.

Kerl, Ernst, Betriebsingenieur im Martinwerk Julienhütte, Bobrek bei Beuthen O.-S.

Kiel, Geheimer Regierungsrat, Trier.

Klöckner, Peter, Kommerzienrat, Duisburg.

Kupffer, Max, Schweidnitz i. Schl., Breslauerstr. 54.

Pastor, R., Hüttendirektor, Les Petits fils de Fois de Wendel & Cie., Hayingen, Lothr.

Rau, Dr., Professor, Königl. Technische Hochschule, Aachen.

Reinhardt, Otto, Ingenieur, Bonn, Schederstr. 7.

Rompf, Wilh., Ingenieur, Troisdorf, Hyppolitusstr. 14.

Schimpke, Paul, Dipl.-Ingenieur, Ingenieur bei Fried. Krupp Akt.-Ges., Rheinhausen, Post Friemersheim.

Schramm, Ernst, Direktor a. D., Wiesbaden, Seerobenstraße 18 I.

Seyferth, L., Düsseldorf, Pionierstr. 18.

Simon, Fritz, Oberingenieur, Dortmund, Arndtstr. 37.

Söwy, Ernst, Chefchemiker, technischer Beirat von Rawack & Grünfeld, Beuthen O.-S., Kaiserstr. 4 II.

Spannbauer, Rudolf, Walzwerksleiter des Kgl. Ung. Eisen- und Stahlwerks Diósgyör, Diósgyör-gyártelep.

Steinbecker, Carl, Dipl.-Ingenieur, Friedenau-Berlin, Menzelstr. 12.

Stumpf, Heinr., Betriebsingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen 2, Rheinl.
Surmann, W., Fabrikdirektor a. D., Ingenieurbureau, Köln a. Rh., Richard-Wagnerstraße.
Thiel, F., Röhrenwalzwerkschef a. D., Blagoweschtschenskaja 34, Kiew, Rußland.
Trenkler, Ernst, Ingenieur, Königshof, Böhmen.
Vorbach, E., Direktor-Stellvertreter des Eisenwerks Kladno, Kladno, Böhmen.
Wiltz, Aug., Ingenieur, Groß-Moyeuvre.
Wolff, Alb., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur bei den Westfälischen Stahlwerken, Bochum.
Zahlbruckner, Aug., Eisenwerksdirektor, Oesterr.-Alpine Montangesellschaft, Zeltweg, Steiermark.
Zindler, Adolf, Berlin W. 64, Unter den Linden 8.
Zumfelde, Ludwig, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Rath, Düsseldorf, Steinstr. 73 II.

Neue Mitglieder.

Abt, Georg, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Walzwerk Neu-Oberhausen, Oberhausen II.
Altgeldt, E., Ingenieur, Duisburg, Hohestraße 26 I.
Bahlsen, E., Direktor der Compania Metallurgica de Mazaron, Mazaron, Provinz Murcia, Spanien.
Baumbach, H., Dipl.-Ing., Chemiker der Niederrheinischen Hütte, Duisburg-Hochfeld.
Belz, Hans, Architekt, techn. Direktor der Lothringer Baugesellschaft, Akt.-Ges., Metz.
Boniver, Ferd., Fittingsfabrik, Mettmann.
Bosse, W., Hochofenchef, Dortmund, Wenkerstr. 17.
Brackelsberg, Max, Hütteningenieur, Assistent des Aachener Hütten-Aktien-Vereins Rothe Erde, Aachen, Luisenstraße 21.
Brandt, Alexander, Teilhaber der Werkzeugmaschinenfirma Brandt & Buchholz, Düsseldorf, Graf Adolfstraße 37 a.
Brockhoff, Bergassessor a. D., Kruppsche Bergverwaltung, Sayn.
Brodtmann, Carl, Dipl. Hütteningenieur, Leipzig, Nürnbergerstraße 49.
Bütow, Alexander, Oberingenieur, Dampfkessel-Überwachungsverein, Essen a. d. Ruhr, Heinrichstr. 3 I.
Cramer, Walther, Mitinhaber und Geschäftsführer der Firma Bechem & Post, G. m. b. H., Hagen i. W., Concordiastraße 20.
Dahlhaus, A., Oberingenieur, Dortmund, Wenkerstr. 21.
Dahlhaus, Diedrich, Inhaber der Firma Dahlhaus & Co., Maschinenfabrik und Eisengießerei, Iserlohn.
Dahlmann, L., in Fa. Technisch Bureau G. L. Dahlmann, Rotterdam.
Demmler, Eugen, in Firma Fischer & Demmler, Mülheim a. d. Ruhr.
Dörken, Paul, Mitinhaber der Firma Gebr. Dörken, G. m. b. H., Gevelsberg i. W., Brüderstraße.
Dörrenberg, Fritz, Ingenieur, Ründeroth.
Eigemann, H., Zivilingenieur, Essen a. d. Ruhr, Henriettenstraße 13.
Eisenberg, Emil, Direktor der Bergbau- und Hütten-Akt.-Ges. Friedrichshütte, Wehbach bei Kirchen a. d. Sieg.
Elsbacher, Heinrich, Hütteningenieur, Oesterr. Berg- und Hüttenwerksgesellschaft, Akt.-Ges., Trzynietz, Oesterr.-Schles.
Erdmenger, Victor, Ingenieur der Fa. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Kettwigerchaussee 87.
Esser, Carl, Ingenieur und Prokurist der Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vorm. Munscheid & Co., Gelsenkirchen, Rheinelbestr. 12.
Fiedler, Georg, Ingenieur der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, Mähren.
Freywald, Carl, Betriebsingenieur und Prokurist des Eisen- und Stahlwerks Ohligs, Ohligs, Mühlenstr.
Fricke, W., Direktor der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
Friedrich, Oskar, Diplomingenieur, Hörder Verein, Hörde i. W., Wallrabenhof 3.
Fürth, Hugo, Dr., Leiter des chemischen Laboratoriums der Firma A. Borsig, Tegel b. Berlin.
Fusch, G., Direktor der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
Gerlach, Ernst, Hüttenmeister, Bismarckhütte O.-S.
Goecke, Kurt, Duisburg-Meiderich.
Goose, Fried., Dr., Chemiker und Ingenieur, Spezialbureau für Feuerungs- und Dampfbetriebe und für technische Übersetzungen, Düsseldorf, Rethelstr. 33 a.
Gratia, J. B., Ingenieur der Märkischen Maschinenbau-Anstalt, Wetter a. d. Ruhr.
Griese, Erich, Ingenieur, Hörder Verein, Hörde i. W., Langestraße 20.
Hall, Arthur J., in Firma Veithardt & Hall, Ltd., 41 Eastcheap, London E. C.
Hammann, Otto, Ingenieur, Düsseldorf, Worringerstraße 68 I.
Hanenwald, Max, Fabrikdirektor, St. Johann a. d. Saar, Königin-Luisenstr. 39.
Hartmann, Reinhold, Betriebsingenieur der Fa. Sack & Kießelbach, Rath b. Düsseldorf, Rathausplatz.
Hartwig, Carl, Oberingenieur der Badischen Maschinenfabrik und Eisengießerei, vorm. G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach i. Baden.
Heike, W., Eisenhütteningenieur, Assistent an der Bergakademie, Freiberg i. S.
Hemke, Rob., Ingenieur, Betriebsassistent der Westf. Drahtindustrie, Hamm i. W., Borbergstr. 10.
Hettner, E., Inhaber der Werkzeugmaschinenfabrik E. Hettner, Münstereifel.
Hevecke, Gustav, in Fa. Wilhelm Eckardt & Ernst Hotop, G. m. b. H., Köln a. Rhein, Aachenerstr. 1.
Hoffmann, Adolf, Zivilingenieur, Köln a. Rh., Mauritiussteinweg 56 I.
Hollender, Julius, in Firma Kampf & Hollender, Ruhrort, Friedrich-Wilhelmstr. 8.
Jahn, Richard, Ingenieur der Allgemeinen Elektrizitäts-Ges. Berlin, Installationsbureau Metz, Metz, St. Marzellenstraße 18.
Jerusalem, Hugo, Ingenieur, Düsseldorf, Ahnfeldstr. 75.
Junius, H. Wilh., Mitglied des Vorstandes der Aktiengesellschaft Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf, Schillerstraße 18 A.
Jurenka, Robert, Direktor der Deutschen Babcock & Wilcox-Dampfkesselwerke A.-G., Oberhausen, Würpenbergstraße 82.
Jütte, F., Kaufm. Direktor der Aktien-Gesellschaft Bremerhütte, Kirchen a. d. Sieg.
Kapuste, Reichsbankdirektor, Gleiwitz O.-S.
Karlstein, Alfred, Chemiker und Betriebschef in den Vereinigten Deutschen Nickel-Werken Akt.-Ges., Schwerte i. W., Hohenzollernstr. 4 I.
Kindermann, Franz, Oberingenieur der Allgem. Elektrizitätsgesellschaft, Duisburg, Sonnenwall 60.
Kloeber, M., Betriebsingenieur, Bochum, Hattingerstraße 74.
Knöll, Ingenieur, Betriebsleiter der Kesselschmiede der Fa. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.
Koch, Emil, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Jägerstr. 21 II.
Körting, E., Ingenieur, Direktor der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
Kratz, Carl, Prokurist, in Fa. de Fries & Co. Akt.-Ges., Düsseldorf, Worringerstraße 79.
Krüger, R., Oberingenieur der Siemens-Schuckertwerke, Technisches Bureau, Duisburg, Karlstr. 38.
von Kügelgen, B., Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Eberhardstr. 17.
Künemund, Ernst, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges., Abt. Duisburg, Duisburg.
Lahaye, Heinrich, Dipl.-Ing., Hagen i. W., Altenhagenerstraße 24.
Lentz, Arthur, Zivilingenieur, Düsseldorf, Uhlandstraße 18.

Longerich, Josef, Diplom-Ingenieur, Aachen, Vereinsstraße 11.
Lueg, Ernst, Ingenieur, Prokurist der Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf.
Lüttges, Paul, Ingenieur, Köln, Aachenerstr. 37.
Maste, Rudolf, Betriebsingenieur der Stahlindustrie, Bochum, Kaiser-Wilhelmstr. 6.
Matthaei, Oskar, Betriebsingenieur am Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf.
Mauritz, Theodor, Dr. jur., Regierungsassessor a. D., Düsseldorf, Feldstraße 30.
Mehler, Max, in Fa. C. Mehler, Maschinenbau-Anstalt G. m. b. H., Aachen.
Merkel, Carl, Ingenieur, Prokurist der Maschinenfabrik Grevenbroich, Grevenbroich.
Mettegang, Carl, Betriebsingenieur der Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen, Post Friemersheim.
Meyer, Victor, Ingenieur und Betriebschef, Hagener Gußstahlwerke, Hagen i. W.
Möbus, Wilh., Ingenieur, Repräsentant der Maschinenfabrik Gust. Wagner in Reutlingen, Düsseldorf, Graf Adolfstraße 106.
Moersen, Bruno, Ingenieur, Betriebsleiter des Stahlwerks der Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg, Geibelstr. 11.
Mosblech, Adolf, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf.
Müller, Aug., Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Grünstraße 17.
Müller, Math., Ingenieur der Märkischen Maschinenbau-Anstalt, Wetter a. d. Ruhr.
Music, Alfred, Ingenieur, Rombach i. Lothr.
Neu, Oberingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Abt. Bergbau, Hamborn a. Rhein.
Neuerburg, Eduard, Zivilingenieur, Düsseldorf, Elisabethstraße 61.
Neuerburg, Willy, Zivilingenieur, Düsseldorf, Kronprinzenstraße 39.
Neuhaus, Fritz, Direktor der Fa. A. Borsig, Tegel bei Berlin.
Nieland, W., Ingenieur der Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.
Overbeck, F., Ingenieur, in Fa. Weuste & Overbeck, Duisburg, Grabenstr. 53.
Panniger, Karl, Ingenieur, Duisburg, Cölnerstr. 46.
Peters, R., Oberingenieur der Firma Otto Froriep, Rheydt.
Pierrel, Georges, Ingenieur bei der Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.
Pintsch, Julius, Fürstenwalde a. d. Spree.
Pohl, Eduard, Ingenieur, Honnef a. Rhein.
Pothmann, Moritz, Ingenieur der Firma J. Banning Akt.-Ges., Hamm i. W., Nassauerstr. 33.
Prietze, Geh. Bergrat, Stellvertr. Vorsitzender der Kgl. Bergwerksdirektion Saarbrücken, Saarbrücken.
Rasch, Adolf, Generalvertreter der Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal i. d. Pfalz, Köln a. Rh., Kaiser-Wilhelmring 38.
Reichenstein, J. G., Dipl. Hütteningenieur, Midland Steel Co., Midland, Pa., U. S. A.
Rentsch, J., Oberingenieur der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
Renz, Otto, Ingenieur, Jünkerath.
Ricken, Hans, Dipl.-Ing., Rombach i. Lothr.
Rilling, Adolf, i. Fa. Mummenhoff & Stegemann, Bochum.
Rittershausen, Fr., Dr., Ingenieur bei Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.
Rosenberger, Paul, Oberingenieur und Prokurist der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Düsseldorf, Worringerstr. 58.
Saloschin, Fritz, Ingenieur, Köln a. Rhein, Pfälzerstraße 32.
Sarvi, Wilhelm, Zivilingenieur, Düsseldorf, Hansahaus.
Satherberg, C. H., Chief Mechanical Engineer, Midvale Steel Co., Philadelphia, Pa., U. S. A.
Schaefer, Otto, Ingenieur, Bevollmächtigter der Siemens-Schuckertwerke, Vorstand des Techn. Bureaus, Dortmund, Friedensstr. 19 I.
Scheid, B., Dr., Direktor der Akt.-Ges. Stadtberger Hütte, Nieder-Marsberg.
Schmitthenner, A., Betriebsingenieur des Annener Gußstahlwerks, Annen i. W.
Scholtholt, Carl, Fabrikbesitzer, Duisburg, Lessingstraße 5.
Schönewolff, Carl, Architekt der Firma Dücker & Co., Düsseldorf, Herderstr. 22.
Schreiber, Adam, Prokurist des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum, Kaiser-Wilhelmstr. 8.
Schulte, Rob., Betriebschef in Fa. Heintzmann & Dreyer, Bochum, Dorstenerstr. 3.
Schulze, Th., Direktor der Aktiengesellschaft Th. Neizert & Co., Fabrik feuerfester Produkte, Bendorf a. Rhein.
Seyfert, Rud., Hütteningenieur, Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Sosnowice, Russ.-Polen.
Steinweg, Max, Diplomingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.
Stephan, M., Ingenieur, Stahlwerk Coulaux & Co., Bärenthal i. Lothr.
Stosberg, Paul, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges., Abt. Duisburg, Duisburg.
Strauch, Ingenieur der Geschoßfabrik, Siegburg.
Sülzle, Thomas, Ingenieur der Firma Dücker & Co., Düsseldorf, Neanderstr. 14.
Tenge, Harald, Dr., Schloß Holte i. W.
Thomas, Eugen, Düsseldorf, Worringerstr. 106.
Trowe, Ernst, Kaufm. Direktor und stellv. Vorstandsmitglied des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund.
Tuckermann, Ernst, Diplomingenieur, Fa. Sack & Kießelbach, Rath b. Düsseldorf, Rathausplatz 60 A.
Voss, Fritz, Maschinenfabrikant, Köln-Ehrenfeld.
Wegener, Georg, Direktor, Düsseldorf, Rochusstr. 23.
Weittenhiller, Robert, Oberingenieur und Prokurist der Firma L. Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.
Wenker-Paxmann, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk bei Köln a. Rhein.
Werners, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk bei Köln a. Rhein.
Wiesemann, H., Ingenieur der Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Sosnowice, Russ.-Polen.
Wohlfarth, Richard, Diplomingenieur, Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr, Sandstr. 104.
Wollers, Georg, Diplomingenieur, Chemiker der Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Märkischestr. 48 I.
Würth, A., Oberingenieur der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
Zweigel, E., Director of the German Steelworks Union Agency Ltd., 21 Mincing Lane, London E. C.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 2. | 15. Januar 1906. | 26. Jahrgang.

Die Deckung des Bedarfs an Manganerzen.*

Von Ingenieur Wilhelm Venator in Düsseldorf.

Die Einführung der Verfahren von Bessemer, Siemens-Martin und Thomas hat einen völligen Umschwung auf dem Gebiete der Stahlerzeugung hervorgerufen und bedingte einen der vermehrten Stahlerzeugung entsprechenden Bedarf an Manganerzen und hochprozentigen Eisen-Mangan-Legierungen (Ferromangan, Silicospiegel, Silicomangan). Seit dem Jahre 1880 machte sich daher ein erhöhtes Interesse für die Vorkommen reicher Manganerze und für die Deckung des Bedarfs an solchen geltend. Zahlreiche Abhandlungen und jährliche Berichte über die wichtigsten Lagerstätten, die bergmännische Gewinnung, die Aufbereitung, die Produktion und die Zusammensetzung der Manganerze sind zerstreut in der Weltliteratur erschienen. Besonders bekannt sind die seit längerer Zeit jährlich herausgegebenen Berichte des Department of the Interior U. S. Geological Survey von John Birkinbine, welche das Wissenswerte über die Manganerz-Vorkommen der Welt bringen. Da die weiter unten angeführten Arbeiten nicht jedermann zugänglich sind, dürfte eine Abhandlung über die Deckung des Bedarfs an Manganerzen unter Berücksichtigung des deutschen Manganerzbergbaus den Lesern dieser Zeitschrift willkommen sein.

Während der Vorbereitung zur Drucklegung dieser Arbeit erschien ein, dasselbe Thema behandelnder, bemerkenswerter Aufsatz in den „Annales des Mines de Belgique“ von Léon Demaret: „Les principaux gisements des Minerais de Manganèse du Monde“.

Der Manganerzbergbau wird in einer Reihe von Ländern betrieben, hat jedoch erst in den letzten 20 Jahren größere Bedeutung erlangt. Vor dieser Zeit wurden zwar schon große Mengen manganhaltiger Erze, besonders Eisenerze (Spateisenstein usw.) auf Spiegeleisen verblasen, doch die hochprozentigen Erze fanden zumeist nur Verwendung in der chemischen Industrie (Weldonprozeß, Goldextraktion) und in der Glasfabrikation. Als das Weldonverfahren im Jahre 1868 in Aufnahme kam, wurden für diesen Zweck in einem Jahre 54 000 t hochprozentiger Manganerze benötigt; nachdem dieser Prozeß allgemein eingeführt worden war und die Manganlaugen regeneriert wurden, sank der Verbrauch pro Jahr auf nur 7000 t. Durch die Einführung des Deaconprozesses der Chlordarstellung verminderte sich der Verbrauch an

* Der durch die neuerlichen politischen Wirren in Rußland entstandene Ausfall in der Förderung von Manganerzen hat die gesamte Stahlerzeugung in einen gewissen Notstand versetzt. Wir glauben daher unseren Lesern eine zeitgemäße Gabe zu bringen, indem wir die vorliegende Arbeit veröffentlichen, in welcher die gesamten für den Bezug von Manganerzen in Betracht kommenden Verhältnisse erörtert sind. Das Mangan wird in der Stahlerzeugung als Zusatzmittel zur Reinigung des Metallbades benutzt, ist aber, obwohl es eigentlich nur eine negative Rolle spielt, von größter Bedeutung für diese Fabrikation. Wenn die Abhandlugg in erster Linie dazu dienen soll, auf die vorhandenen Manganerzlager aufmerksam zu machen, so gibt sie anderseits vielleicht auch der Technik Anregung, auf neue Ersatzmittel zu sinnen.

Die Redaktion.

Manganerzen noch weiter. Die Glas- und Goldindustrie sind zwar auch ständige Verbraucher von reichen und reinen Manganerzen, doch ist dieser Verbrauch verschwindend gering gegenüber demjenigen in der Eisen- und Stahlindustrie. Für die besagten Zwecke kommen nur einige Vorkommen in Betracht, da der Wert bezw. die Brauchbarkeit der Erze von dem Gehalt an wirksamem Mangansuperoxyd abhängig ist. Von 48 000 t im Deutschen Reiche (1903) geförderter Manganerze wurden direkt an chemische Fabriken nur etwa 2000 t abgesetzt.

Für die Eisen- und Stahlindustrie kommen hauptsächlich zwei Arten von Manganerzen in Frage:

1. eigentliche Manganerze mit etwa 50 % Mangan, wenig Phosphor und Kieselsäure;
2. manganhaltige Eisenerze mit stark schwankendem Mangangehalt.

Das Mangan gehört zwar zu den ziemlich stark verbreiteten Metallen, doch sind seine Lagerstätten nicht immer abbauwürdig, teils wegen ihres unbeständigen Charakters, teils wegen der Zusammensetzung der einbrechenden Erze. Dem Manganerzbergbau haftet aus diesen Gründen ein gewisses Risiko an. Meistens findet die Gewinnung der Manganerze in kleineren Betrieben mit primitiven Mitteln statt, weil die Unsicherheit bezüglich des Anhaltens der Lagerstätten und die Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung der Erze, z. B. Zunahme des Gehaltes an Phosphor und Kieselsäure, einen größeren Kapitalaufwand nicht rechtfertigen. Selbst in Rußland, wo die abbauwürdigen Lagerstätten auf bedeutende Erstreckungen hin zweifellos nachgewiesen sind, geschieht die Gewinnung der Manganerze durch eine große Zahl kleinerer Bergbau-Unternehmungen.

Der Weltverbrauch an eigentlichen Manganerzen wird zurzeit von verschiedenen Seiten übereinstimmend auf etwa 900 000 t geschätzt. Im Jahre 1900 soll sich der Verbrauch an Manganerzen auf 592 596 t belaufen haben. Die Provinz Huelva in Spanien lieferte in diesem Jahre mit 148 149 t etwa 25 % des Gesamtverbrauches. An anderer Stelle wird bemerkt, daß im Jahre 1901 Brasilien mit einer Produktion von 98 828 t 1/9 des Weltverbrauches gedeckt hat. John Birkinbine gibt an, daß der durchschnittliche Verbrauch an Mangan für die Herstellung von Stahl in den Vereinigten Staaten (1902) für die Tonne (1016 kg) betragen habe:

1.	für Martinstahl	13,5 lbs.	=	etwa	0,6 %
2.	„ weichen Bessemerstahl	16,5 „	=	„	0,7 „
3.	„ Bessemer Schienenstahl	29 „	=	„	1,3 „

Hr. Dr.-ing. E. Schrödter hatte die Güte, bei verschiedenen deutschen Stahlwerksleitern wegen der Höhe des Manganverbrauches bei der Herstellung von Stahl Umfrage zu halten. In einem westfälischen Werke beträgt z. B. der Verbrauch an Ferromangan durchschnittlich 0,8 %, oder 8 kg auf 1000 kg. Dieser Angabe sind die Verbrauchsziffern der letzten acht Jahre zugrunde gelegt. Bei 80 prozentigem Ferromangan würde sich der Manganverbrauch auf 0,64 % belaufen. Ein rheinisches Werk teilte mit, daß der Verbrauch an Mangan für die Tonne Stahl als Zusatz in Form von Spiegeleisen und Ferromangan, je nach der Qualität des zu erzeugenden Stahles, sehr verschieden sei. Beim Thomasprozeß dürfte sich im Mittel der Manganverbrauch auf etwa $6^1/_2$ kg und beim Siemens-Martinprozeß auf etwa 7,8 kg stellen. Nach Mitteilungen eines Werkes an der Saar kann der Zusatz auf die Tonne Stahl auf 0,706 % Ferromangan mit 80 % Mangan bemessen werden. Ein etwas höherer Verbrauch wird von einer schlesischen Hütte angegeben; derselbe belief sich im letzten Geschäftsjahre auf 10,1 kg Mangan f. d. Tonne Stahl.

Für ein niederrheinisches Werk stellt sich der Manganverbrauch für harte Chargen auf rund 7,5 kg metallisches Mangan. Während des Kalenderjahres 1904 wurden im Thomaswerke etwa 225 000 t Stahl erblasen und dazu etwa 3190 t 60 prozentiges Ferromangan verbraucht. Das Martinwerk dagegen mit einer Produktion von 90 000 t Stahl verbrauchte nur 378 t 80 prozentiges Ferromangan, entsprechend 3,36 kg Mangan f. d. Tonne.

Der Verbrauch bezw. der Verlust an Mangan richtet sich nach dem Verfahren, der Zusammensetzung des Roheisens und den erforderlichen Zusätzen. Ein zweites niederrheinisches Werk gibt den Manganverlust bei Thomasstahl auf etwa 18 kg, bei Martinstahl auf etwa 11 kg an, bemerkt jedoch, daß diese Zahlen nur annähernde sein können.

Was den Verbrauch hochprozentiger (50 %) Manganerze für die Erzeugung von Roheisen aus Minette und anderen manganarmen Erzen betrifft, so beträgt derselbe nach Angaben des genannten Saarwerkes 2,2 % 50 prozentiges Manganerz auf die Tonne Roheisen. Bei einer jährlichen Roheisenerzeugung von etwa 3 000 000 t beträgt der Verbrauch an reichen Manganerzen für den Luxemburg-Lothringer Bezirk etwa 60 000 t.

Im Jahre 1903 belief sich die Weltproduktion an Stahl auf 35 356 355 t. Nimmt man an, daß zur Herstellung einer Tonne Stahl 10 kg Manganmetall im Durchschnitt erforderlich sind, so stellt sich der Verbrauch an solchem auf 353 563 t, oder zuzüglich des Verlustes durch Verschlackung, Abbrand usw. (etwa 30 %) mit rund 100 000 t auf 453 563 t.

Diese Zahl würde einem Verbrauche von der doppelten Menge, demnach 907 120 t 50 % Manganerz entsprechen.

Nachstehende Tabelle I nach John Birkinbine (a) 1902 S. 47 und The Mineral Industry (b) 1903 S. 272 zusammengestellt, gibt den Anteil der einzelnen Länder an der Weltproduktion:

Tabelle I.

	Jahr	Tonnen	
Nordamerika:			
Vereinigte Staaten	1902	16 477	a
Kanada	1902	172	a
Kuba	1902	39 628	a
Südamerika:			
Brasilien	1902	156 269	a
Chile	1902	12 990	b
Europa:			
Oesterreich	1902	5 646	a
Bosnien und Herzegowina	1902	5 760	a
Ungarn	1902	7 347	a
Frankreich	1902	12 536	b
Deutschland	1902	49 812	a
Griechenland	1902	14 962	b
Italien	1902	2 477	a
Portugal	1902	—	
Rußland	1900	884 200	a
Spanien	1902	62 944	a
Schweden	1902	2 850	a
Türkei	1902	50 000	a
Asien:			
Indien	1902	157 780	a
Japan	1901	15 858	a
Australien:			
Queensland	1902	4 674	b
Südaustralien	1902	18	b
	Summa	1 502 400	

Nach dieser Zusammenstellung beläuft sich die Weltproduktion an Manganerzen auf 1 500 000 t; es sei bemerkt, daß die Produktion für Rußland sich auf das Jahr 1900, für Japan auf 1901 bezieht. Nachstehende, der Abhandlung von Demaret entnommene Tabelle II zeigt die Produktion der einzelnen Länder in den Jahren 1898 bis 1903.

Gegenüber dem geschätzten Weltverbrauch von 900 000 t ergibt sich nach Tabelle I ein Mehr von 600 000 t. Dies findet darin seine Erklärung, daß wahrscheinlich ärmere Erze (z. B. bei Spanien, Deutschland, Oesterreich) mit berücksichtigt sind, und daß in Rußland meistens größere Bestände lagern. So wurden die Vorräte in Tschiatura gegen Ende des Jahres 1903 auf 323 000 t geschätzt. Aus den Tabellen geht hervor, daß Rußland im Jahre 1900 allein 884 200 bezw. 751 200 t erzeugt hat. In den letzten Jahren haben Indien, Brasilien, Chile, Kolumbien und Spanien ebenfalls nennenswerte Mengen geliefert, so daß zurzeit die Gesamtproduktion eher mehr als weniger wie 900 000 t betragen dürfte. Einwandfreie Angaben sind nicht zu machen, um so mehr, als die an verschiedenen Stellen gegebenen Zahlen für dieselben Jahre beträchtlich voneinander abweichen.

Obschon Deutschland im Jahre 1902 49 812 t Manganerze förderte, ist es gezwungen bedeutende Mengen einzuführen, da diese Förderung zur Deckung des Bedarfs bei weitem nicht ausreicht. Die vaterländische Industrie ist somit bezüglich dieses, nächst den Eisenerzen, wichtigsten Rohmateriales vom Auslande abhängig. Den weitaus größten Teil der in Deutschland benötigten Manganerze liefert Rußland. Der Import russischer Erze belief sich z. B.:

1893 aus Poti	1893 aus Batum	1894 aus Poti	1894 aus Batum
36 305	4 100	48 840	6 615

Im Jahre 1895 wurden über den Hafen Poti 62 130 t und 1899 bereits 125 689 t eingeführt. Da aus Spanien und anderen Ländern auch Manganerze bezogen werden, so wird sich der Verbrauch an Manganerzen in Deutschland auf etwa 200- bis 250 000 t im Jahre stellen.

Auch die übrigen maßgebenden stahlerzeugenden Länder sind auf das Ausland angewiesen, so besonders England und die Vereinigten Staaten. Nach einem Bericht des Kaiserl. Russischen Vizekonsulats wurden aus Rußland im Jahre 1899 118 000 t hochprozentige Manganerze nach England verschifft.

Tabelle II.

Land	1898	1899	1900	1901	1902	1903
Deutschland	43 350	61 300	59 200	56 700	49 800	48 000
England	230	420	1 380	1 670	1 300	1 000
Australien	70	800	80	220	4 700	1 320
Oesterreich-Ungarn	19 540	15 710	22 250	18 440	18 600	—
Brasilien	26 400	65 000	108 250	100 410	157 300	162 060
Kanada	50	280	30	400	100	4 540
Chile	20 850	40 930	25 710	18 480	13 000	—
Kuba	—	—	22 000	25 600	40 000	19 000
Spanien	102 230	105 000	113 000	60 300	46 100	26 000
Vereinigte Staaten	9 900	6 400	5 300	9 450	7 500	2 800
Frankreich	32 000	40 000	29 000	22 300	12 500	—
Griechenland	14 100	17 600	8 050	14 200	15 900	9 340
Indien	61 470	88 420	132 700	135 300	160 300	167 700
Italien	8 000	4 360	6 010	2 180	2 500	—
Japan	11 510	11 340	15 230	16 300	16 300	
Panama	11 180	10 160	8 750	700	—	—
Portugal	1 000	2 050	1 970	900	900	
Rußland	328 210	657 790	751 200	442 700	469 900	413 900
Schweden	2 360	2 620	2 650	2 270	2 900	—
Türkei	30 000	49 470	38 100	38 100	60 000	—
	717 450	1 179 650	1 350 860	966 620	1 079 600	–

Die Vereinigten Staaten beziehen die Erze aus Brasilien, Chile, Kuba, Kolumbien usw. Bezeichnend ist, daß sich auf den Erzhöfen der Hochofenanlagen Nordamerikas Manganerze jeder Herkunft vorfinden. Die heimische Erzeugung ist trotz der Anstrengungen zur Hebung des Manganerzbergbaues eine geringe. Dieselbe betrug 1896 10088 t, 1897 11108 t und 1898 15957 t. Dagegen beliefen sich die Mengen der eingeführten Manganerze auf: 1899 188349 t, 1900 256252 t, 1901 165722 t und 1902 235576 t.

Nachstehende Tabelle gibt ein Bild über die Erzeugung, die Einfuhr und den Verbrauch der wichtigsten Länder an Manganerzen für 1902:

Land	Erzeugung t	Einfuhr t	Verbrauch t
Vereinigte Staaten . .	7 500	240 000	247 500
England	1 300	237 000	238 300
Deutschland	49 800	222 000	271 800
Frankreich	12 500	85 600	98 100

(Nach Demaret.)

Die Mengen der in den verschiedenen Ländern jährlich erzeugten Manganerze sind großen Schwankungen unterworfen. In gewissem Maße hängt dies mit der Konjunktur in der Stahlindustrie zusammen, jedoch auch mit der Erschöpfung der Lagerstätten, mit der Inangriffnahme neu entdeckter Vorkommen, mit politischen Verhältnissen (Kuba während des spanisch-amerikanischen Krieges) und mit den Frachtverhältnissen.

Wenn sich das Bild auch in jedem Jahre ändert und sich in den letzten Jahren, über welche Angaben noch nicht vorliegen, verschieben dürfte, gibt die folgende Zusammenstellung einen Ueberblick über den Anteil der einzelnen Länder während eines längeren Zeitraumes (1889 bis 1899):

Land	Zeitraum	Produktion an Manganerz t	Produktion im Jahr t
1. Rußland . . .	1889—1900	2 700 000	245 000
2. Indien	1894—1900	436 020	62 000
3. Spanien . . .	1890—1900	655 110	59 600
4. Preußen . . .	1889—1899	457 935	41 600
5. Chile	1889—1899	380 800	34 600
6. Frankreich .	1889—1899	310 673	28 200
7. Brasilien . . .	1894—1899	127 489	25 500
8. Ver. Staaten .	1889—1899	157 571	14 000
9. Japan	1889—1899	118 359	10 700
10. Kuba	1889—1899	89 922	8 000
11. Oesterreich .	1889—1900	72 910	6 600
12. Bosnien . . .	1892—1900	46 392	6 600
13. Kolumbien . .	1896—1902	45 059	6 400
14. Ungarn . . .	1897—1900	22 850	5 600
15. Schweden . .	1889—1899	58 636	5 200
16. Italien	1889—1899	21 694	1 900
17. Kanada . . .	1889—1899	4 256	400

Vergleicht man die Zahlen mit der ersten Zusammenstellung (Tabelle I und II), so ergibt sich eine erhebliche Produktionszunahme für Rußland (1900: 884200 t), Brasilien (1902: 156269 t), Indien (1902: 157780 t), Kuba (1902: 39628 t), während der Anteil der Vereinigten Staaten, Preußens, Spaniens, Oesterreichs und Italiens ziemlich gleich geblieben ist. Die betreffenden Zahlen sind:

	Durchschnittserzeugung t	Erzeugung in 1902 t
Vereinigte Staaten . . .	14 000	16 477
Preußen	41 600	49 812
Spanien	59 600	62 944
Oesterreich	6 600	5 646
Bosnien, Herzegowina . .	6 600	5 760
Italien	1 900	2 477

Aus dem Vorhergehenden ist zu ersehen, daß Rußland zurzeit nahezu ein Monopol in hochprozentigen Manganerzen besitzt; seine Produktion dürfte aller Voraussicht nach noch einer größeren Steigerung fähig sein, besonders dann, wenn der bergmännische Betrieb verbessert und für bessere Transportverhältnisse Sorge getragen wird. Trotz der vielen Schwierigkeiten, welche die Bergwerksindustrie im Kaukasus seit der Entdeckung der Lagerstätten zu überwinden hatte, hat die Erzeugung an Erz beständig zugenommen. Der Betrieb der Bergwerke läßt viel zu wünschen übrig. Bezeichnend ist, daß im Jahre 1899 290 Unternehmer sich mit der Ausbeutung der Lagerstätten befaßten und daß bei einer Gesamtproduktion von 549 232 t auf jeden Unternehmer nur 1900 t Erz entfielen. Von einer rationellen Ausbeutung der Lagerstätten kann somit keine Rede sein. Nachstehende Zusammenstellung gibt eine Uebersicht über die Zahl der in der Zeit von 1887 bis 1897 in Rußland im Betriebe gewesenen Manganerzgruben, nebst Angabe der Arbeiterzahl und des Wertes der geförderten Erze:

	1887	1890	1893	1896	1897
Zahl d. Bergwerke . . .	158	300	276	249	345
Wert i. Rubel	249000	780000	1673000	995000	2755000
Zahl der Arbeiter . . .	1318	3096	3574	2562	2489

Nach den Gewinnungsorten verteilt sich die Manganerzförderung wie folgt:

Gouvernement	1892 t	1893 t	1894 t	1895 t
Kutaïs	176 000	194 000	186 000	165 000
Perm	900	2400	850	1300
Ekaterinoslaw .	29 000	79 000	59 000	38 000
Orenburg	—	650	930	1450

Obschon die russischen Manganerzlagerstätten bereits gegen 1850 entdeckt worden sind, hat der Manganerzbergbau in größerem Umfange auch erst mit dem Jahre 1880 begonnen. Die

folgende Tabelle zeigt die Zunahme in der Förderung seit diesem Jahre:

1880	10 000	1891	115 000
1881	10 000	1892	206 000
1882	14 000	1893	273 000
1883	17 000	1894	247 000
1884	18 000	1895	166 000
1885	61 000	1896	210 000
1886	75 000	1897	376 000
1887	60 000	1898	335 000
1888	83 000	1899	668 000
1889	80 000	1900	764 000
1890	185 000		

(Nach J. Bronn: „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1902 S. 403.)

Von allen bekannten Manganerzlagerstätten sind die russischen die ausgedehntesten, mächtigsten und regelmäßigsten. Nach Schätzungen soll der Vorrat an Manganerzen im Kaukasus 6 Milliarden Pud = 98 000 000 t, und in Nicopol, Südrußland, 2½ Milliarden Pud = 40 000 000 t betragen. Für den Ural liegen keine Schätzungen vor. Die Angaben bezüglich der geschätzten Erzmengen sind sehr verschieden; jedenfalls ist auf eine große und stetige Produktion im Kaukasus zu rechnen. Gegenüber diesen Massen treten die in anderen Ländern schätzungsweise ermittelten Erzvorräte sehr zurück. Nächst den russischen Lagerstätten sind zurzeit die brasilianischen und indischen die wichtigsten. In letzter Zeit tritt Indien mit einer Jahresproduktion von etwa 150 000 t in Wettbewerb. Im Jahre 1903 betrug die Erzeugung bereits 171 800 t. Phosphorarme indische Manganerze werden im Siegerland, Lothringen und Luxemburg verschmolzen.

Der Export von Manganerzen aus Rußland dürfte trotz der Bestrebungen, an Ort und Stelle hochprozentige Eisenmanganlegierungen herzustellen und die Erze mit einem Ausfuhrzoll zu belegen, für die nächste Zeit auf gleicher Höhe bleiben. Die Herstellung von Spiegeleisen und Ferromangan in Rußland bewegt sich noch in bescheidenen Grenzen. Dieselbe betrug:

	1901	1902
Spiegeleisen	2 400 000 Pud	3 000 000 Pud
	39 000 t	48 000 t
Ferromangan	900 000 Pud	1 500 000 Pud
	14 000 t	24 000 t

Trotz eines Eingangszolles von 50 Kopeken f. d. Pud auf Spiegeleisen und 75 Kopeken auf Ferromangan hat die russische Stahlindustrie die benötigten Manganlegierungen zum größten Teil aus Deutschland und England beziehen müssen. Angesichts dieses Umstandes ist es klar, daß die Aufnahme eines umfangreicheren Betriebes zur Herstellung dieser Legierungen für Rußland große Ersparnisse zeitigen würde. Der Kongreß des Südens befaßt sich eingehend mit dieser Frage, so daß über kurz oder lang ein Teil der Erze in Rußland selbst verarbeitet werden dürfte. Neben Manganerzen dürfte Rußland dann auch Manganlegierungen ausführen. Allerdings sind die Verhältnisse in dem Manganbezirke schwieriger Natur, und die bessere Ausnutzung der vorhandenen Naturschätze scheiterte bislang an den widerstreitenden Interessen. Nach Fertigstellung der geplanten Eisenbahnverbindungen dürften die Kosten der Erze und der Brennmaterialien so verbilligt werden, daß eine russische Industrie zur Herstellung von Manganlegierungen mit der ausländischen konkurrieren könnte.

Es ist zu verwundern, daß der stetig wachsende Bedarf an Manganerzen und das Abhängigkeitsverhältnis Deutschlands vom Auslande den deutschen Manganerzbergbau nicht mehr belebt hat. Deutschland ist keineswegs arm an Manganerzlagerstätten und besitzt in den Vorkommen im Siegerlande einen unermeßlichen Reichtum an manganhaltigen und zugleich phosphorarmen Spateisensteinen, welche die Grundlage für die Bedeutung der dortigen Industrie zur Herstellung von Qualitätseisen, einschließlich des Spiegeleisens, bilden. Durch eine intensivere Bearbeitung der bekannten Lagerstätten im Herzogtum Sachsen-Koburg-Gotha, in Sondershaus u. an der Lahn, im Hunsrück usw. und durch Konsolidation der Grubenfelder sollte es möglich sein, die deutsche Produktion an reicheren Manganerzen zu erhöhen und wenigstens den größten Teil des heimischen Bedarfs zu decken. Allerdings dürfte es sich fragen, ob es möglich sein wird, die armen kieselsäurereichen Erze durch Aufbereitung so anzureichern bezw. zu veredeln, daß ein zur Herstellung von Ferromangan geeignetes Produkt erzielt wird. Dahingehende Studien, Aufschlußarbeiten und Schätzungen der vorhandenen Erzmittel sind dringend zu befürworten unter Berücksichtigung der Summen, die Deutschland jährlich für Manganerze an das Ausland zu zahlen hat.

Bekanntlich findet schon seit langer Zeit ein ausgedehnter Betrieb der Mangangruben in Oberhessen statt, besonders bei Oberroßbach. Ferner werden die Vorkommen bei Köppern, Griedel, Bad Nauheim, Langgöns ausgebeutet. Nach Chelius (Zeitschrift für praktische Geologie 1904 S. 360) kann ein Teil der in Gießen und Oberroßbach gewonnenen Manganerze mit den ausländischen gleicher Art gut konkurrieren. Auch der Odenwald soll noch große Schätze an Manganerzen bergen, welche des Abbaus harren. Einige größere Hüttenwerke haben sich Manganerzgruben gesichert und in Betrieb genommen, z. B. hat die Firma de Wendel die Grube Bockenrod während eines Zeitraumes von 25 Jahren betrieben. Der Vulkan in Duisburg beutete die Vorkommen von Rohrbach aus und überließ die Gruben später an die Firma Gebr. Stumm. Auf den Lagerstätten von Waldmichelbach geht ein Betrieb seitens der Firma de Wendel um, während der Schalker Gruben- und Hütten-Verein in Ober-Kainsbach Manganerze gewinnt.

Auch die Gegend von Obertiefenbach bei Hadamar ist bekannt wegen ihrer Manganvorkommen, von welchen einige in kleineren Betrieben bearbeitet werden.

Ein ziemlich reger Bergbau geht ferner um im südöstlichen Hunsrück. Bekannt sind die Erzvorkommen bei Bingerbrück, die Grube Amalienhöhe bei Waldalgesheim, die Grube am sogenannten Jägerhaus zu beiden Seiten des Morgenbaches, ferner die Grube Concordia bei Seibersbach, die Grube Braut bei Walderbach und Weilerswest bei Weiler. Im Nordwestlichen Spessart sind die Vorkommen bei Huchel a. d. Hardt Gegenstand der Manganerzgewinnung gewesen.

Das bedeutendste Vorkommen befindet sich in der Lindnermark bei Gießen.

Geringere Mengen von Manganerzen werden noch in Jlfeld am Harz und in den Thüringischen Staaten bei Elgersburg erzeugt.

Da die gesamte Produktion an Manganerzen in Deutschland bezw. Preußen nur 40000 Tonnen beträgt, so ist die Erzeugung der einzelnen Gruben eine verhältnismäßig unbedeutende. Meines Wissens sind des öfteren Versuche gemacht worden, größere Gesellschaften zur Ausbeutung der Lagerstätten zu bilden, z. B. bei Untertiefenbach. Die dortigen Vorkommen sind günstig beurteilt und es sind größere Mengen von Erz ermittelt worden. Nach einem mir vorliegenden Gutachten sollen z. B. abbauwürdige Lagerstätten mit 600000 Tonnen und einem Gehalte von 60 % MnO_2 vorhanden sein.

Das Großkapital hält sich von der Erwerbung deutscher Manganerz-Gerechtsamen fern, obschon die Eisenindustrie ein williger Abnehmer für die Erze wäre, vorausgesetzt, daß die geförderten Erze den Anforderungen genügen. Bisher sind, mit einigen Ausnahmen, keine nennenswerten Erfolge erzielt worden, und ich neige der Ansicht zu, daß die Lagerstätten unregelmäßig sind und daß es mit einem großen Risiko verbunden ist, größeres Kapital in die Gruben zu stecken. Der Kleinbetrieb bringt es mit sich, daß die Gestehungskosten des Erzes sehr hohe werden, und es kommt hinzu, daß die meisten der Gruben wegen ihrer Lage mit hoher Landfracht zu rechnen haben. Ferner liegt die Vermutung nahe, daß der Gehalt an Mangan zu wünschen übrig läßt und daß die Gehalte an schädlichen Bestandteilen, Phosphor, Kieselsäure, Schwefel, die gestattete Grenze überschreiten. Auch der mulmige Charakter der hessischen Erze macht dieselben weniger geeignet für die Herstellung hochprozentiger Ferromanganlegierungen. In Anbetracht des großen Bedarfes an Manganerzen wäre es, wie bereits gesagt, im Interesse des deutschen Erzbergbaues angebracht, dem Manganerzbergbau größere Aufmerksamkeit zu schenken und dahin zu streben, die deutsche Stahlindustrie vom Auslande unabhängig zu machen. Nach dem Gesagten sind jedoch einige Schwierigkeiten zu überwinden.

Bei der Bewertung der Manganerze spielt nicht nur der Mangangehalt eine Rolle, sondern es kommt im besondern auf den Prozentsatz der beigemengten schädlichen Bestandteile, Phosphor und Kieselsäure, an. Als reinste Erze gelten die von Nazareth (Brasilien), Panama, Miguel Burnier (Brasilien), Santiago (Kuba), Coquimbo (Chile), Las Cabesses (Frankreich), Kassandra (Türkei). Zu den phosphorreichen, bis zu 0,28 % P, werden gerechnet die Erze von Tschiatura und Nicopol, die indischen und die von Queluz-Lafayette (Brasilien). Wenig Kieselsäure enthalten die Erze von Queluz-Lafayette, Panama, Coquimbo, Las Cabesses, Indien und Tschiatura, während die spanischen (Huelva), die italienischen (Ligurien), die russischen (Nicopol) und die türkischen im allgemeinen reicher an Kieselsäure sind.

Der Preis richtet sich nach Angebot und Nachfrage, nach dem Charakter der Erze (ob stückig, mulmig, ohne hygroskopischen Wassergehalt), und besonders nach den Frachtverhältnissen. Für russische Erze wird ein Gehalt von 50 % metallischem Mangan zugrunde gelegt; dabei darf der Gehalt an Phosphor 0,17 % und an Kieselsäure 9 % nicht übersteigen. Die Analyse wird in dem bei 100° C. (212° F.) getrockneten Erze vorgenommen. Nässe wird in Abzug gebracht. Der Preis für die Einheit (Unit) Mangan (berechnet auf die Tonne von 1016 kg) schwankt zwischen 8 und 14 Pence cif. kontinentalen Hafen. Für jedes Prozent Kieselsäure mehr wird ein Abzug von 25 bis 50 Pfg. für die Tonne gemacht. Für türkische Erze gilt eine Basis von 45 % Mangan, 0,03 % Phosphor und 11 % Kieselsäure.

Die Preisfeststellung in den Vereinigten Staaten geschieht auf Grundlage der von der Carnegie Steel Company Ltd. festgestellten Normen. Das Erz darf nicht mehr als 8 % Kieselsäure und 0,10 % Phosphor enthalten. Für jedes Prozent mehr an Kieselsäure werden 15 Cents, für jede 0,02 % Phosphor 1 Cent f. d. Unit Mangan abgezogen. Der Preis für das Unit Mangan beträgt:

über 49 % Mn	28	Cents
46—49 „ „	27	„
43—46 „ „	26	„
40—43 „ „	25	„

Die Gehalte von Phosphor und Kieselsäure werden garantiert. Kieselsäurereiche Erze sind bekanntlich wegen des Verlustes an Mangan durch Verschlackung zur Herstellung von Ferromangan ungeeignet; daher sind manche Manganerzlagerstätten, in welchen das Erz mit Kieselsäure oder Silikaten innig verwachsen ist, nicht abbauwürdig. Im allgemeinen schwankt der

Preis für die Tonne Manganerz von 50 % Mn, 9 % SiO_2 und 0,17 % P zwischen 50 × 8 = 400 d = 33⅓ sh und 50 × 14 = 720 d = 60 sh.

Nach Joseph D. Weeks in „The production of manganese ores in the U. S.“ 1894 betrug der Preis für Manganerze in den Vereinigten Staaten:

	1894	1893
Produktion	6 308 t	7 718 t
Wert	53 635 $	66 604 $
oder f. d. Tonne . . .	8,50 „	8,63 „

Für das Jahr 1899 stellte sich der Durchschnittswert der nordamerikanischen Manganerze auf 8,41 $.

In einer neueren Abhandlung „La concurrence des minerais de Manganèse du Brésil et du Caucase“ von Jules Demaret-Freson“ 1903 S. 9 findet sich nachstehende Zusammenstellung der Importmengen und der Verkaufspreise von russischem Erz für die Jahre 1898 bis 1902.

	Tonnen	Verkaufspreis
1898	155 300	55,75 Fr.
1899	261 400	56,75 „
1900	269 700	64,25 „
1901	195 600	59,50 „
1902	236 800	52,25 „

oder durchschnittlich 57,7 Fr. f. d. Tonne. Mit Ausnahme einiger hochprozentiger Manganerze stellt sich der durchschnittliche Verkaufswert einer Tonne Manganerz auf etwa 40 bis 50 ℳ, so daß die Beschaffung der Erze für die gesamte Stahlindustrie (900 000 t) 36 bis 45 Mill. Mark erfordert. Deutschland mit einer Stahlproduktion von etwa 8,8 Millionen Tonnen (= 25 % der Welterzeugung) ist an diesen Summen mit etwa 9 bis 10 Millionen Mark beteiligt.

Von großem Einfluß auf den Preis der Manganerze sind die in der neuesten Zeit in Rußland vorgekommenen politischen Störungen, durch welche die regelmäßige Gewinnung der Erze, der Transport auf den Eisenbahnen und die See-Verfrachtung gehindert sind. Zurzeit sind hochprozentige Manganerze knapp, und die Hütten können ihren Bedarf nur mit Schwierigkeiten und zu hohen Preisen decken. Auch nach hochprozentigen Eisenmanganlegierungen ist, bei einer bedeutenden Preissteigerung, große Nachfrage vorhanden. Sowohl die Vorräte an Manganerzen als auch an Manganlegierungen gehen zur Neige. Wenn die Verhältnisse im Kaukasus sich nicht bald ändern, so dürfte auch die deutsche Eisen- und Stahlindustrie in empfindlicher Weise in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Vorkommnisse in Rußland beweisen schlagend, daß der europäische Manganmarkt von der regelmäßigen Zufuhr von Erzen aus Rußland abhängig ist. Diese Stockung des Verkehrs wird dazu führen, daß die Eisenindustrie Versuche macht, auch weniger reiche Erze zu verwenden und kann auch auf den Manganerzbergbau Deutschlands belebend einwirken. Die Tatsache, daß mit derartigen Vorkommnissen in Rußland für die Folge zu rechnen sein wird, dürfte dazu führen, daß die Hüttenwerke in Zukunft gezwungen sind, größere Bestände an reichen Manganerzen zu halten. Für die nächste Zeit dürfte mit sehr hohen Preisen für Manganerze zu rechnen sein.

Nach Demaret stellt sich der Preis für japanischen Braunstein auf 50 bis 115 ℳ f. d. Tonne in Hamburg, je nach dem Gehalt von MnO_2.

Gehalt an MnO_2	Mn	Preis f. d. Tonne
87 %	55 %	115 ℳ
85 „	53,7 „	95 „
80 „	50,5 „	85 „
70 „	44,2 „	75 „
65 „	41 „	50 „

Für die deutschen Manganerze berechnet sich der Preis auf Basis von 50 % MnO_2 mit 20 ℳ f. d. Tonne mit einer Erhöhung von 1 ℳ für jede Einheit MnO_2 über 50 %. Im Jahre 1904 erzielte man für kalziniertes französisches Erz mit 35 bis 40 % Mangan 1,50 Fr. für die Einheit, während kaukasisches Erz mit 0,80 Fr. bezahlt wurde.

Die Gestehungskosten der Erze sind naturgemäß je nach den Abbauverhältnissen verschieden hohe; im allgemeinen sind dieselben als niedrige zu bezeichnen, da die Gewinnung meistens im Tagebau und ohne großen Kapitalaufwand für Schachtanlagen, Transportvorrichtungen usw. stattfindet. In den russischen Gruben kostet die Förderung nur 5 bis 6 Kopeken, dagegen beträgt die Ausgabe für Transport bis zum Hafen Poti 35 Kopeken f. d. Pud. In Brasilien stellen sich die Förderkosten auf 6000 reis = 4,80 ℳ f. d. Tonne.

Genaue Angaben über die Förder- und Transportkosten der Gegend von Queluz in Brasilien finden sich in der bereits erwähnten Broschüre. Nach Demaret-Freson betragen die

Förderkosten	3 350 reis
Transport auf der Werksbahn .	1 830 „
Umladen	200 „
Transport nach Rio de Janeiro	8 300 „
Einladen in die Schiffe	5 500 „
Zusammen	19 180 reis
oder zum Kurse von 12½ . . .	25,15 Fr.
Fracht nach England	14,00 „
Zusammen	39,15 Fr.

Die Kosten für Poti-Erz dagegen stellen sich auf:

Gestehungskosten	4,75 Fr.
Transport von der Grube nach Tschiatura	5,00 „
Transport von Tschiatura nach Sharopan	17,70 „
Transport von Sharopan nach Poti, Entladen, Lagerspesen usw.	5 „
Fracht nach England, Probenahme, Versicherung	16,55 „
Zusammen	49,00 Fr.

(Schluß folgt.)

Einiges über das Zementieren.

Von A. Ledebur.

Unter diesem Titel findet sich auf Seite 1058 des Jahrgangs 1904 dieser Zeitschrift ein Bericht über Versuche des Franzosen Guillet, betreffend die Kohlung des Eisens beim Glühen mit Kohle, und über die von ihm aus seinen Ergebnissen gezogenen Schlußfolgerungen. Die französische, zuerst in den „Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils" erschienene Abhandlung ist mir nicht zu Gesicht gekommen; ich glaube jedoch annehmen zu dürfen, daß alle wesentlichen Angaben des deutschen Berichts mit denen jener ursprünglichen Abhandlung übereinstimmen.

Schon beim Durchlesen jenes Berichts gewann ich die Ueberzeugung, daß manche der beschriebenen Versuche und der auf deren Ergebnisse aufgebauten Theorien einer Ergänzung, zum Teil einer Richtigstellung bedürften. Wenn ich erst heute dazu komme, eine solche zu versuchen, so liegt der Grund einesteils darin, daß Versuche notwendig waren, welche nur im Betriebe der Stahlwerke selbst sich ausführen ließen, nachdem sich herausgestellt hatte, daß die von mir und meinem Assistenten Hrn. Dipl.-Ingenieur Heike angestellten Laboratoriumsversuche in kleinem Maßstabe nicht geeignet seien, zuverlässige Schlußfolgerungen über die Einflüsse beim Zementieren zu geben; anderntteils in dem Umstande, daß eine schwere Erkrankung mich viele Monate hindurch der Arbeitsfähigkeit und Arbeitsfreudigkeit völlig beraubte, so daß ich die bereits im Herbst 1904 begonnenen Arbeiten erst vor kurzem wieder aufnehmen konnte.

Mißlich scheint es mir zu sein, zur Beurteilung eines chemischen Vorganges, in diesem Falle der Einwanderung des Kohlenstoffs in das Eisen, lediglich der Metallographie unter Vernachlässigung der chemischen Analyse sich zu bedienen, wie es bei Guillets Versuchen geschehen ist. Ich verkenne die große Bedeutung der Metallographie keineswegs; aber wenn es sich um Ermittlung der chemischen Zusammensetzung eines Körpers handelt, sollten die Ergebnisse metallographischer Untersuchung wenigstens durch die chemische Analyse überwacht werden. Glücklicherweise sind die früheren chemischen Untersuchungen über den Vorgang der Kohlenstoffwanderung im festen Eisen nicht so selten, als in der genannten Abhandlung angenommen wird, und wir sind deshalb imstande, zunächst deren Ergebnisse den von Guillet durch metallographische Untersuchung gefundenen Ergebnissen gegenüberzustellen.

Auf Grund von sechs Kohlungsversuchen bei 1000° C. mit Proben, deren anfänglicher Kohlenstoffgehalt zwischen 0,05 bis 0,5 v. H. schwankte, stellt Guillet den Satz auf, daß der anfängliche Kohlenstoffgehalt des Eisens, sofern er nicht jenes Maß übersteigt, ohne Einfluß auf die Geschwindigkeit des Eindringens von Kohlenstoff sei (Tabelle I der genannten Abhandlung). Die Dicke der zementierten Schicht war bei allen Proben ziemlich genau gleich. Die Höhe des aufgenommenen Kohlenstoffgehalts aber wurde nicht bestimmt. Hierüber geben uns frühere Versuche Saniters* deutlichen Aufschluß. Beim Glühen von Eisendraht mit 99,975 v. H. Eisen, also nur Spuren von Kohle, in Holzkohle bei 900° C. betrug die Zunahme des Kohlenstoffgehalts nach dem Glühen

in den ersten sieben Stunden . .	1,64 v. H.
„ „ folgenden „ . .	1,15 „
„ „ „ „ . .	0,16 „
zusammen	2,95 v. H.

Die Kohlung geht also um so langsamer vonstatten, je höher der Kohlenstoffgehalt des Eisens bereits ist, das heißt je mehr er sich dem Sättigungsgrade des Eisens für Kohlenstoff in der betreffenden Temperatur nähert.

Ohne besondere Bedeutung für die Wissenschaft sind die in der Tabelle II der genannten Abhandlung zusammengestellten Ergebnisse über den Einfluß der Zeit. Berechnet man aus den gemachten Angaben die stündliche Zunahme der Dicke der zementierten Schicht, so beträgt diese innerhalb der

1. Stunde	0,8 mm
2. „	0,2 „
3. und 4. Stunde je	0,15 „
5. „ 6. „	0,35 „
7. „ 8. „	0,50 „

Wie Guillet selbst zugibt, läßt sich kein gesetzmäßiger Verlauf hierbei erkennen, und er begründet dies damit, daß die zementierte Schicht keinen gleichmäßig hohen Kohlenstoffgehalt zu haben braucht. Man hätte vermuten können, daß die Zementierung um so langsamer vordringen werde, je dicker die bereits zementierte Schicht war, jedoch findet diese Annahme auch durch die im Jahre 1879 durch Mannesmann angestellten Versuche keine Bestätigung.** Probestangen aus schwedischem Eisen, welche mit Holzkohle in der Zementierungskiste geglüht

* „The Journal of the Iron and Steel Institute" 1897 II S. 122; auch „Stahl und Eisen" 1897 S. 958.

** „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes" 1879 S. 47.

wurden, zeigten sieben Tage nach dem Anheizen eine zementierte Schicht von $^1/_2$ mm Dicke mit 0,65 v. H. Kohlenstoff; die fernere Zunahme betrug nun nach abermals

1 Tage	0,5 mm,	Kohlenstoffgehalt	0,95 v. H.
1 „	0,5 „	„	0,95 „
1 „	0,5 „	„	0,95 „
1 „	0,6 „	„	1,1 „
$^1/_2$ „	0,4 „	„	1,2 „

Hier bleibt also, nachdem die Zementierung überhaupt begonnen hat, das Wachstum der zementierten Schicht zunächst gleich, und auch ihr Kohlenstoffgehalt bleibt zunächst unverändert, nachdem er zwischen dem siebten und achten Tage von 0,65 auf 0,95 v. H. gestiegen ist. Nach dem zehnten Tage aber dringt die Zementierung rascher vor, und auch der Kohlenstoffgehalt zeigt eine fernere Zunahme. Letzterer Umstand läßt mit ziemlicher Sicherheit darauf schließen, daß bei dem fortgesetzten Feuern der Kiste die Temperatur in ihrem Innern und mit dieser die zementierende Kraft der Holzkohle gewachsen war.

Nicht ohne Wert sind die in der Tabelle III der Abhandlung zusammengestellten Ergebnisse über den Einfluß der Temperatur auf den Fortgang der Zementierung. Zwar wurde bereits durch Arnold und M'William nachgewiesen, daß in Temperaturen unter 750° C. überhaupt keine Kohlenstoffwanderung stattfindet und daß die Geschwindigkeit dieser Wanderung mit der Temperatur wachse,* aber deren Versuche bezogen sich nicht sowohl auf den eigentlichen Vorgang des Zementierens, als vielmehr auf den Uebergang des Kohlenstoffs aus einem kohlenstoffreicheren Eisenstücke in ein kohlenstoffärmeres. Mannesmann sprach bereits auf Grund seiner Versuchsergebnisse den Satz aus, daß die Kohlung um so schneller vordringe, je höher die Temperatur ist,** aber genaue Temperaturmessungen hatten bei dessen Versuchen nicht stattgefunden.

Entschiedenen Widerspruch aber muß die von Guillet verteidigte Theorie über die Art und Weise finden, wie die Zementierung des Eisens sich vollzieht.

Obgleich schon im Jahre 1846 Gay-Lussac bei Besprechung der Theorien über die Zementierung des Eisens mahnte, endlich den alten Glaubenssatz der Chemiker: Corpora non agunt nisi soluta fallen zu lassen — feste Körper waren nach den damaligen Begriffen keineswegs als Lösungen zu betrachten —, und die Vermutung aussprach, daß die Zementierung wohl durch festen Kohlenstoff veranlaßt werden könne,*** gab es doch noch vor dreißig Jahren ziemlich viele Chemiker und Metallurgen, welche sich zu der Ueberzeugung nicht aufzuschwingen vermochten, daß festes Eisen bei der Berührung mit fester Kohle diese aufzunehmen vermöge, und daß die Kohle alsdann eine Wanderung durch das Eisenstück hindurch antreten könne, bis dieses den von der herrschenden Temperatur abhängigen Sättigungsgrad für Kohlenstoff erreicht habe. Sie schrieben die Zementierung gasförmigen Körpern zu, welche aus der glühenden Kohle sich entwickelten oder bei ihrer Berührung mit der eingeschlossenen Luft sich bildeten. Dennoch erwiesen zahlreiche wissenschaftliche Versuche die Tatsache der Zementierung des Eisens durch feste Kohle in Temperaturen, welche über 750° C., aber weit unter der Schmelztemperatur des Eisens lagen.

Margueritte kohlte das glühende Eisen, indem er es im reinen Wasserstoffstrome mit Diamant in Berührung brachte. Nur die vom Diamant berührte Stelle war gekohlt, der übrige Teil nicht. Bei dem Ersatz des Diamants durch Graphit und durch Zuckerkohle, welche im Wasserstoffstrome lange Zeit geglüht worden war, erhielt er das gleiche Ergebnis, und er folgert hieraus mit Recht, daß, wenn Kohlenwasserstoffe, aus der Berührung des Kohlenstoffs mit dem Wasserstoff entstanden, die Zementierung bewirkt hätten, diese nicht bloß auf die Berührungsstelle beschränkt geblieben wäre.*

Roberts-Austen erzielte den gleichen Erfolg, indem er das Eisen im luftleeren Raume mit Diamant glühte,** und Hempel, indem er das Glühen in einer Stickstoffatmosphäre bewirkte.***

Alle diese Beweise für die Kohlung des Eisens durch festen Kohlenstoff scheinen Guillet unbekannt gewesen zu sein; nur kurz erwähnt er die von Mannesmann 1879 in der schon genannten Abhandlung veröffentlichten Versuche, bei welchen Eisenstäbe auf nur einem Teil ihrer Länge mit Graphit, Zuckerkohle oder Ruß umgeben und dann geglüht wurden; es erwies sich auch bei diesen Versuchen regelmäßig nur derjenige Teil der Stäbe zementiert, welcher in Berührung mit dem Kohlungsmittel gewesen war, während die etwa entwickelten Gase die Stäbe in ihrer ganzen Länge hätten beeinflussen können.

Obschon meines Erachtens auch diese letzten Versuche allein schon ausreichend sind, die unmittelbare Zementierung durch festen Kohlenstoff zu erweisen, kommt Guillet auf die von Caron im Jahre 1861 aufgestellte, von Margueritte bekämpfte Theorie zurück, nach welcher die Zementierung durch Cyanide veranlaßt werde, welche aus dem Alkaligehalt der Holzkohlen-

* „The Journal of the Iron and Steel Institute“ 1899 I S. 93; daraus in „Stahl und Eisen“ 1899 S. 618.

** In der genannten Abhandlung S. 55.

*** „Annales de Chimie et de Physique“, Serie III, Band 17, S. 221 bis 231.

* „Comptes rendus“, Band 59 (1864) S. 139.

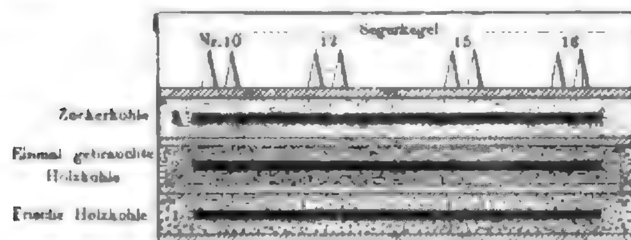
** „The Journal of the Iron and Steel Institute“ 1890 I S. 81.

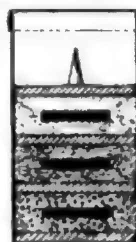
*** „Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft“, Jahrgang 18, S. 998.

asche und dem Stickstoff der Luft entständen.* Als Stütze für Guillets Theorie aber dienen lediglich Laboratoriumsversuche von achtstündiger Dauer, bei welchen der aufgenommene Kohlenstoffgehalt wiederum nicht ermittelt, sondern nur die zementierte Schicht gemessen wurde.

Auf solche Mitteilungen, an hervorragender Stelle veröffentlicht, wird oft Jahrzehnte hindurch in späteren Schriftwerken Bezug genommen, und gar leicht finden irrige Anschauungen dadurch Verbreitung. Es schien mir deshalb wünschenswert zu sein, für die oben erwähnten Ermittlungen zuverlässiger Forscher aus früherer Zeit durch einige neuere Versuche Bestätigung zu suchen und diese Versuche so auszuführen, daß ein Vergleich der zu beobachtenden Vorgänge mit den in der Zementierungskiste sich vollziehenden ermöglicht werde. Bei den Stahlwerken, an welche ich mich wandte, fand ich hierfür das bereitwilligste Entgegenkommen.

Zunächst wurden in Bismarckhütte unter Aufsicht des Hrn. Hüttenmeister Thallner Proben





reinen Lancashire-Eisens eingesetzt in Graphittiegel, deren einer mit gewöhnlicher zum Zementieren benutzter Holzkohle, und deren anderer mit Zuckerkohle gefüllt war. Die Tiegel wurden hierauf durch einen Deckel gut verschlossen und an die heißeste Stelle der Zementierungskiste gebracht, welche wie gewöhnlich gefüllt und 24 Tage im Brande erhalten wurde. Die alsdann im Eisenhüttenlaboratorium der Freiberger Bergakademie durch Hrn. Dipl.-Ingenieur Heike ausgeführte Untersuchung ergab:

	Kohlenstoffgehalt v. H.
nach dem Glühen in Holzkohle . .	1,39
„ „ „ „ Zuckerkohle . .	1,74
Aschengehalt (Verbrennungsrückstand) der Holzkohle vor dem Glühen	2,08
Desgl. der Zuckerkohle vor d. Glühen	1,30

Die Asche der Zuckerkohle enthielt 0,55 v. H. Alkalien.

Obgleich die Zuckerkohle hier weit kräftiger zementiert hatte als die Holzkohle, ließen sich doch keine zuverlässigen Schlußfolgerungen ziehen, weil der Aschengehalt und insbesondere der Alkaligehalt der Zuckerkohle nicht unbeträchtlich war.

Es wurde also ein zweiter Versuch angestellt, und zwar unter der Leitung des Herrn Ingenieur Ruppert in der Gußstahlfabrik der Bergischen Stahlindustrie zu Remscheid. Man benutzte Zuckerkohle, welche zuvor mit Säuren ausgezogen worden war; außerdem frische Holzkohle und für eine dritte Probe schon benutzte Holzkohle, um auch den Unterschied in dem Verhalten frischer und benutzter Holzkohle wahrnehmen zu können. Die Eisenproben bestanden wiederum aus Lancashire-Eisen in Stücken von 35 cm Länge, 8 cm Breite und 1,5 cm Dicke. Sie wurden, wie die nebenstehende Skizze zeigt, in eine gemeinschaftliche gutschließende Blechkiste verpackt, wobei die einzelnen Lagen durch feuerfeste Ziegel getrennt waren; in den oberen frei gebliebenen Raum stellte man Segerkegel der Nummern 10, 12, 15 und 16, für Temperaturen von 950, 890, 800 und 770° abgestimmt. Die verschlossene Blechkiste wurde alsdann in die Mitte der Füllung der Zementierungskiste eingesetzt.

Der Ofen blieb 408 Stunden unter Feuer. Nach dem Herausnehmen der Kiste zeigte sich, daß die Kegel 16, 15 und 12 gänzlich zusammengesunken waren, während der Kegel 10 noch aufrecht stand, aber ausgeseigerte Schlackenperlen erkennen ließ. Die höchste in der Kiste erreichte Temperatur betrug demnach etwa 950° C.

Die wiederum im Eisenhüttenlaboratorium der Bergakademie durch Hrn. Dipl.-Ing. Heike ausgeführte Untersuchung der Proben lieferte folgende Ergebnisse:

	Kohlenstoffgehalt v. H.
Lancashire-Eisen vor dem Zementieren	0,144
Dasselbe in frischer Holzkohle geglüht	1,45
„ „ gebrauchter „ „	1,23
„ „ Zuckerkohle „	1,38
	v. H.
Aschengehalt (Verbrennungsrückstand) der frischen Holzkohle	2,00
„ gebrauchten Holzkohle	10,75
„ Zuckerkohle	0,75

Die Asche der Zuckerkohle erwies sich frei von Alkalien und bestand aus fast reinem Eisenoxyd. Trotzdem ist die kohlende Wirkung der Zuckerkohle fast ebenso stark gewesen, wie die der frischen Holzkohle, stärker als die der schon benutzten Holzkohle. Beide Versuche liefern aufs neue den Beweis, daß für die Zementierung des Eisens flüchtige Kohlenstoffverbindungen keineswegs erforderlich sind, sondern daß feste Kohle unmittelbar in das Eisen einwandern kann und bei fortgesetztem Glühen sich inner

* Carons Abhandlung: „Comptes rendus“, Bd. 52 S. 635; Marguerittes Entgegnung: „Comptes rendus“, Bd. 59 S. 726.

halb des Eisens verteilt, bis dieses annähernd gleichmäßig davon durchdrungen und sein von der herrschenden Temperatur abhängiger Sättigungsgrad für Kohlenstoff erreicht ist. Die von Mannesmann aus seinen Versuchen gezogene Schlußfolgerung, „daß wir beim Zementstahlprozeß die Hauptwirkung der unmittelbaren Berührung mit dem festen Kohlenstoff zuzuschreiben haben, während dem Eisen durch die sämtlichen gasförmigen Kohlenstoffverbindungen zusammengenommen nur ein verschwindender Teil des durch die Zementation aufgenommenen Kohlenstoffes zugeführt wird", findet durch die angestellten Versuche aufs neue Bestätigung.

Damit ist natürlich nicht gesagt, daß nicht gas- oder dampfförmige Kohlenstoffverbindungen, welche in der Hitze leicht einen Teil ihres Kohlenstoffes abgeben, insbesondere kohlenstoffreiche Kohlenwasserstoffe (Petroleumdampf, Aethylen u. a.) und Cyanide, noch rascher als feste Kohle das Eisen zu zementieren vermögen, weil eben ihre Berührung mit dem Eisen inniger ist. Das ist eine längst bekannte, von zahlreichen Forschern erwiesene Tatsache, von der man im Betriebe bei der Oberflächenhärtung und neuerdings auch bei der Herstellung der Panzerplatten Anwendung macht, und welche eines erneuten Beweises nicht bedurft hätte. Versuche aber, welche nur wenige Stunden währen, können keine zuverlässigen Schlußfolgerungen ermöglichen.

Unrichtig, wenigstens in der gewählten Form, ist auch die in der deutschen Bearbeitung von Guillets Abhandlung enthaltene Behauptung, daß eine zu hohe Temperatur bei der Oberflächenhärtung Entkohlung — Verbrennen — des Eisens veranlasse. Beim Zementieren in zu hoher Temperatur entsteht schließlich Roheisen, wenn das Glühen lange genug fortgesetzt wird; bei der Oberflächenhärtung kann der aufgenommene Kohlenstoffgehalt nur dann geringer werden, wenn das Zementierungsmittel verbraucht ist und die Luft Zutritt findet. Der von der Oberfläche aufgenommene Kohlenstoff wandert aber bei fortgesetztem Glühen teilweise weiter nach innen, und die Oberfläche wird hierbei kohlenstoffärmer, wenn nicht erneute Zuführung von außen her stattfindet.

Die oben mitgeteilten Versuche werfen zugleich ein neues Licht auf die vielfach erörterte Frage, woher es komme, daß die Holzkohle beim Zementieren an zementierender Kraft einbüße; mit anderen Worten, weshalb schon benutzte Holzkohle weniger kräftig kohlend wirke als frische.

Margueritte und nach ihm Mannesmann vertreten die Ansicht, daß „eine durch die anhaltende Glühhitze veranlaßte dichtere Atomlagerung der Holzkohle der Grund ihrer geringen Wirksamkeit bei öfterem Gebrauch im Zementofen ist. Zunächst findet man schon beim Zerreiben im Mörser sofort, daß die Stücke der gebrauchten Holzkohle durch das Glühen fester zusammenhängend geworden sind, und die Arbeiter können mit großer Sicherheit durch das Gefühl das feingemahlene Pulver der gebrauchten von der frischen unterscheiden." *

Wäre diese Erklärung richtig, so müßte man durch das Mikroskop die gebrauchte Holzkohle von der frischen unterscheiden können, was mir wenigstens nicht gelungen ist. Außerdem kohlt erfahrungsmäßig die dichtere Laubholzkohle kräftiger als die weniger dichte Nadelholzkohle, was sich leicht erklären läßt, aber mit jener Theorie im Widerspruch steht. Nun wächst aber bei jeder Benutzung der Holzkohle zum Zementieren deren Verbrennungsrückstand. Frische Holzkohle aus Bismarckhütte hinterließ 1,43 v. H. Asche, ein Gemisch von 1 Raumteil gebrauchter und 2 Raumteilen frischer Holzkohle, wie es zum Zementieren benutzt wird und auch für den angestellten Versuch Verwendung fand, 2,08 v. H., nach dem Brande war der Aschengehalt auf 4,34 v. H. gestiegen. Die zu dem Versuche in Remscheid benutzte frische Holzkohle besaß einen Aschengehalt von 2,00 v. H., während die gebrauchte sogar einen Verbrennungsrückstand von 10,75 v. H. hinterließ. Dieser Verbrennungsrückstand besteht teils aus der Holzkohlenasche im eigentlichen Sinne, deren Menge bei jedem Brande zunimmt, weil ein Teil der Holzkohle durch die mit eingeschlossene Luft verbrannt wird, zum andern Teile aber aus Sand, welcher, aus der Decke der Kiste stammend, zwischen den Kohlenstücken hinabrieselte. Die Betrachtung des Verbrennungsrückstandes gebrauchter Holzkohle unter der Lupe oder dem Mikroskop läßt deutlich einzelne Sandkörnchen von der eigentlichen Asche unterscheiden. Der Kohlenstoffgehalt des Glühmittels wird hierdurch verringert und die Kohlungsfähigkeit unmittelbar geschwächt; stärker aber ist meines Erachtens die mittelbare Wirkung. Aus den basischen Bestandteilen der Holzkohlenasche und dem eingemengten Sande, er mag nun aus Quarzsand oder Schamottemehl bestehen, entsteht ein in der Temperatur der Kiste sinternder Schmelz, welcher als sehr feiner Ueberzug die Holzkohlenstückchen bedeckt, die Innigkeit ihrer Berührung mit dem Eisen schmälert und dadurch den Uebergang der Kohle an das Eisen erschwert. Dieser Vorgang erklärt dann auch den von Mannesmann erwähnten festeren Zusammenhang der geglühten, mit dem Schmelz durchsetzten Kohle sowie das abweichende Gefühl beim Reiben des Kohlenpulvers zwischen den Fingern.

* Mannesmann a. a. O. S. 49.

Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel.

Von Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding-Berlin.

(Schluß von Seite 8.)

Viel bindungsfähiger als Steinkohle sind Pech, Asphalt und Petroleumrückstände (sogen. Masut). Man kann damit recht vorzügliche Ziegel herstellen und selbst Gichtstaub mit diesem Bindemittel zu guten Ziegeln vereinigen, wenn die in der Wärme geformten Ziegel nachher einer Verkokung ausgesetzt werden. Aber die Erfahrung lehrt, daß auch diese Hilfsmittel viel zu kostspielig sind. Dasselbe gilt wohl auch von der von Edison vorgeschlagenen Harzseife, welche er benutzt hat, als die Sinterung seiner Magneteisenerze ohne Bindemittel im Kettenofen nicht gelingen wollte.

Ein weiteres organisches Bindemittel ist die Stärke, welche in hohen Temperaturen ja auch Kohlenprodukte gibt. Sie kann allerdings unter hohem Druck auch verflüssigt werden, und man kann sie nicht nur aus Getreidearten, z. B. Mais oder Kartoffeln, sondern auch aus Unkräutern herstellen. Darauf hat Marton in Budapest ein Verfahren, Erzziegel herzustellen, gegründet. Ob indessen auch dieses Bindemittel nicht viel zu teuer ausfällt, muß mindestens erst festgestellt werden. Es möge indessen bei dieser Gelegenheit erwähnt werden, daß Marton absichtlich eiförmige Ziegel herstellt, und daß diese Form sich für den Hochofen viel besser empfiehlt, als die gewöhnliche Form der rechtkantigen Ziegel, deren Ecken gar zu schnell abgerieben oder abgestoßen werden.

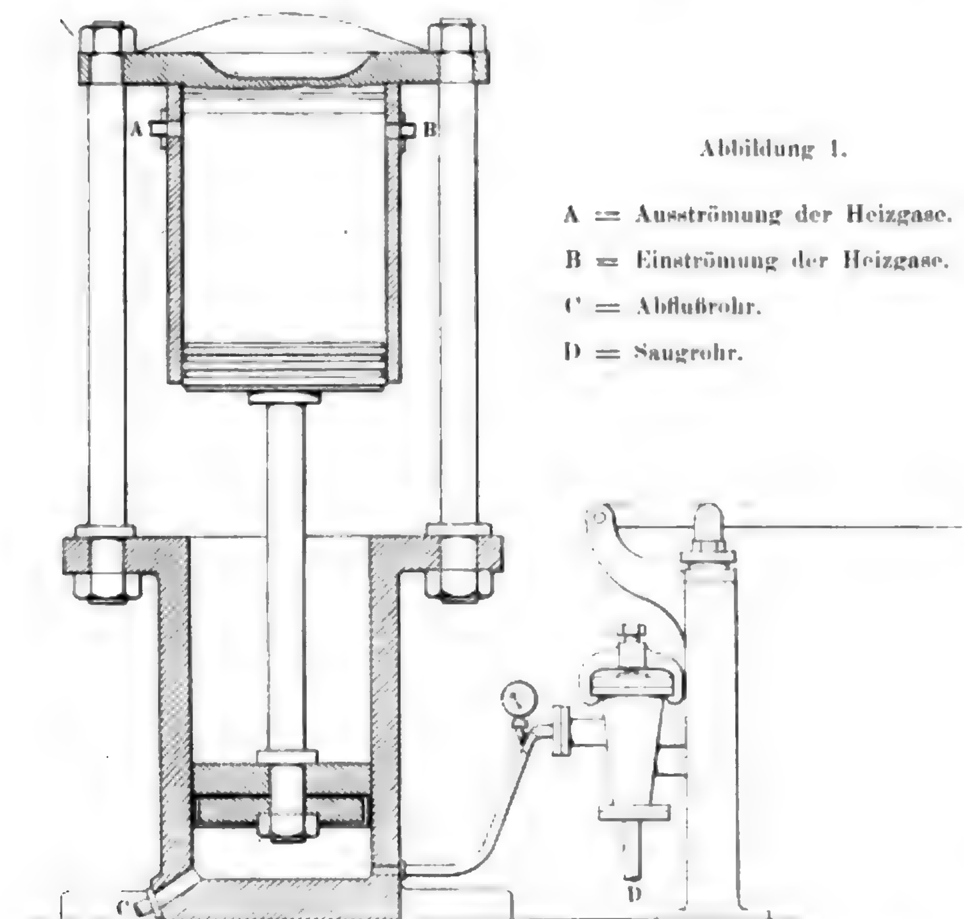


Abbildung 1.

A = Ausströmung der Heizgase.

B = Einströmung der Heizgase.

C = Abflußrohr.

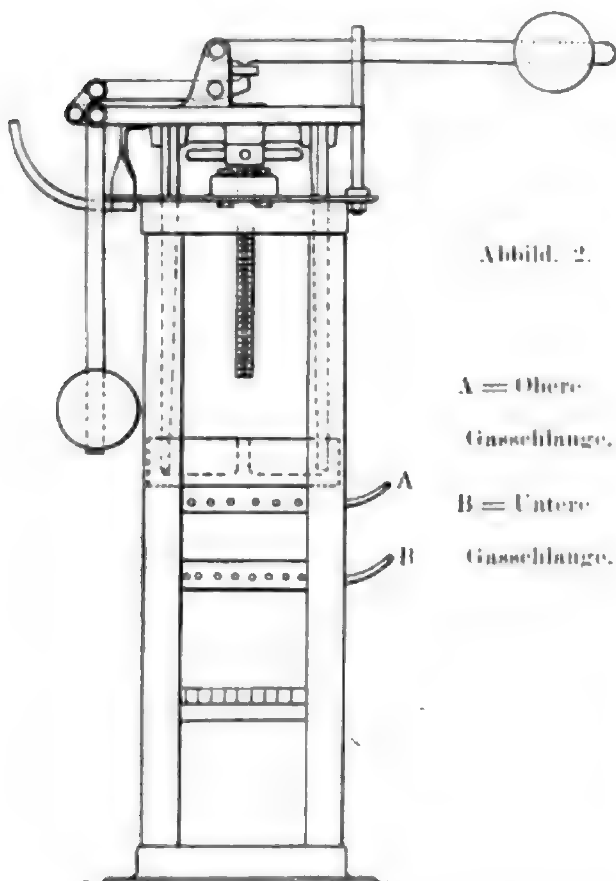
D = Saugrohr.

Schließlich sind noch zu erwähnen die Rückstände chemischer Fabriken, so z. B. das sogenannte Zellpech usw. Stoffe, die möglicherweise an einzelnen Orten, wo solche Fabriken nahe dem Hüttenwerke gelegen sind, vorteilhaft zu verwenden sein werden, im allgemeinen aber doch wohl viel zu teure Zuschläge sind.

Nachdem ich so die verschiedenen Arten der Versuche der Ziegelung vorgeführt habe, wird man erkennen, daß erstens nicht jedes Verfahren für jedes Erz brauchbar ist, daß vielmehr jedes Erz besonderer Untersuchung auf seine Ziegelungsfähigkeit ohne oder mit verschiedenen Bindemitteln bedarf, daß außerdem unter allen Verfahren sich nur jene Verfahren zur Ziegelung eignen, welche entweder ohne Bindemittel ausgeführt werden können und sich auf Sinterung der Erze stützen, oder solche, welche als Zuschläge eigentliche Eisenerze nehmen, unter denen tonige Erze oder Brauneisenerze allein passen, daß man ferner von jedem Kalkzuschlag an sich Abstand nehmen muß und auch von anderen kalkhaltigen Substanzen, es sei denn, daß diese vorher in ein durch Wasserdampf unzerstörbares Produkt d. h. ein Kalksilikat übergeführt werden. In allen Fällen muß ein Erz oder eine Mischung einen ausreichenden Zwischenraum zwischen Sintern und

Schmelzpunkt besitzen. Bei Magneteisenerzen beträgt dieser 200—250°, bei Purpurerzen nur etwa 150°, bei den meisten Gichtstaubarten nur 100°.

Von organischen Bestandteilen wird man überhaupt Abstand zu nehmen haben aus dem Grunde, weil man ja damit mit den Erzen innig den Kohlenstoff mischt, was deshalb unvorteilhaft ist, weil dadurch stets eine wärmeverbrauchende direkte Reduktion der Eisenoxyde herbeigeführt wird, während man sonst in Hochöfen mit dem günstigen Umstande rechnet, daß die Eisenoxyde durch Kohlenoxyd reduziert werden, ohne daß damit ein Wärmeverlust verbunden ist.



Abbild. 2.

A = Obere Gasschlange.

B = Untere Gasschlange.

Ich wende mich nun zu dem zweiten Teile meines Vortrages, zu der Frage: Warum sind denn so viele Erzziegel, die man für brauchbar hielt in der Praxis als unbrauchbar befunden worden? Nun, da müssen wir doch die Frage stellen, wie kann man Erzziegel vor ihrer Verwendung prüfen, prüfen auch, ob es sich lohnt, die meistenteils sehr erheblichen Auslagen für die Herstellung einer Erzziegelei auszugeben, ehe man sich klar ist, ob die Erzziegel später brauchbar sind. Man hat, abgesehen von dem Preise, welcher in einem Erzziegel nicht höher sein darf, als der des eisenhaltigen gleichwertigen Stückerzes, auf folgende Eigenschaften Rücksicht zu nehmen:

Erstens, müssen sich Eisenerzziegel bequem an der Luft lagern lassen, ohne durch Nässe, durch Hitze, durch Frost zerstört zu werden; sie müssen also hinreichend dicht sein, dabei aber doch nicht so dicht, daß bei ihrer Verhüttung die reduzierenden Gase nicht eindringen können.

Zweitens, müssen diese Erze nahe der Gicht einem Einflusse von etwa 150° warmem Wasserdampf widerstehen können.

Auf diese Eigenschaften hin werden die Ziegel fast niemals geprüft, und darin liegt einer der wichtigsten Gründe, warum sich so viele Ziegel, die bei gewöhnlicher Temperatur anscheinend fest waren, im Hochofen nicht bewährt haben.

Drittens müssen die Ziegel so lange zusammenhalten, bis die Reduktion nahezu vollendet ist und eine Schmelzung eintreten kann, d. h. bis zu einer Erhitzung von mindestens 800° bis 1000° und zwar unter Einwirkung eines heißen Gasstromes von Kohlenoxyd und Kohlendioxyd.

Bei der Beschäftigung mit diesem Gegenstande habe ich mich nun vielfach bemüht, Vorrichtungen zu schaffen, welche eine solche Prüfung gestatten. Es ist mir von dem Herrn Generaldirektor Niedt in Gleiwitz für weiteren Ausbau in dem von mir geleiteten Laboratorium in der Königl. Bergakademie ein Gestell geschenkt worden, in welches von der Berliner Präzisionswerkzeug- und Maschinenfabrik Schebeck, in Berlin, N., Drontheimerstr. 17/19, der in der nebenstehenden Zeichnung dargestellte Apparat eingebaut ist. Neben diesem Apparat steht ein Muffelofen, der mit Gas geheizt wird und in dem man die zu prüfenden Erzziegel auf 800° erhitzen kann. Die beiden Platten der Presse werden gleichzeitig mit dem Ziegel ebenfalls durch Gasflammen auf die gleiche Temperatur gebracht, und man kann nun ohne Verminderung der Wärme die Ziegel einem erhöhten Drucke aussetzen. Sehr viele Ziegel, die sich bei gewöhnlicher Temperatur ganz gut bewährt hatten, hielten diese Probe nicht aus, andere dagegen zeigten, daß sie gerade durch die höhere Erhitzung erst fest geworden waren, und daß man im großen und ganzen bei der Herstellung von Erzziegeln, ehe man sie fertigstellt, eine sehr hohe Temperatur anwenden muß, denn gewöhnlich fritten mehr oder minder die einzelnen Bestandteile zusammen und geben dann erst brauchbare Erzziegel. Indessen dieser Apparat gestattet es noch nicht, die Prüfung auf Wasserdampf bei 150° und auf Widerstandsfähigkeit gegen Kohlenoxyd und Kohlendioxyd bei 80 bis 100° vorzunehmen. Deshalb möchte ich sehr gern einen solchen Apparat in der Bergakademie aufstellen, der ungefähr so zu gestalten sein wird, wie Sie aus der Abb. 1 ersehen können. In einen Zylinder, dessen Kolben durch Wasserdruck bewegt werden soll und der einen gekühlten Mantel erhält, wird zuerst 150° warmer Dampf eingeleitet, während die Pressung

gesteigert wird, dann Kohlenoxyd und Kohlendioxyd. Es reichen nun freilich die Staatsmittel der Bergakademie zur Aufstellung und Verwertung eines solchen Apparates zur Prüfung der Erzziegel nicht aus, und es scheint mir, daß es recht wünschenswert wäre, wenn die Eisenindustriellen Deutschlands sich zusammentäten, um eine Anstalt an der Bergakademie in Berlin zu errichten, in der diese Prüfungen vorgenommen werden können.

M. H.! Ich habe ausgeführt, daß man bisher viel zu wenig Rücksicht darauf genommen hat, daß irgend ein Verfahren für ein bestimmtes feinkörniges Erz geeignet und doch für andere vollständig unbrauchbar sein kann, daß es daher notwendig ist, Versuche systematisch auszuführen. Nun möchte ich mich hierbei an den verehrten Vorstand des Eisenhüttenvereins wenden. Es haben mich mehrere von den Herren Erzziegelfabrikanten um Prüfung ihrer Ziegel ersucht und sich mit großer Liebenswürdigkeit erboten, mir zur Beschaffung der Apparate die nötigen Geldmittel zur Verfügung zu stellen, aber ich habe dies abgelehnt, und möchte es auch in der Zukunft immer ablehnen. Eine Lehranstalt ist nicht dazu da, die Privatinteressen eines Einzelnen zu fördern, sondern sie soll der Gesamtheit zugute kommen. Gern aber würde ich dazu bereit sein, wenn der Eisenhüttenverein einige Tausend Mark hergeben wollte, um eine Erzziegelprüfungsanstalt an der Bergakademie zu bauen, und damit systematischen Prüfungen den Boden zu geben, der Eisenindustrie meine Kräfte zur Verfügung zu stellen; soviel mir bekannt, würde der oberschlesische Zweigverein sich gern daran beteiligen. Die feinen Erze nehmen nicht nur immer zu, sondern was schon vorhin in den Vorträgen hervorgehoben ist, unsere inländischen Eisenerze beginnen sich zu erschöpfen. Wir haben außer der Minette und den Erzlagern bei Ilsede keine mächtigen Eisenerzlager mehr; auch die oberschlesischen Erze gehen auf die Neige und wir sind darauf angewiesen, aus Schweden, Spanien, Ungarn usw. unsere Erze zu beziehen. Wir haben in diesem Jahre, in dem wir so manche schlimme Erfahrungen mit unseren guten Freunden im Auslande gemacht haben, um ein Haar einen recht erheblichen Ausfuhrzoll auf schwedische Erze zu befürchten gehabt. Alles das würde uns nicht schaden, alles das würde keinen Bedenken begegnen, wenn wir in der Lage wären, unsere zahlreichen armen Eisenerze durch magnetische Aufbereitung anzureichern, und wenn man die daraus entstehenden feinkörnigen Erze in gute Ziegel umformen könnte. Da bietet sich der einheimischen Industrie einheimisches Material vorläufig in unerschöpflichen Mengen und ich denke, daß die Eisenindustrie, auf der die Macht und der Wohlstand unseres Vaterlandes beruht, dafür sorgen sollte, daß wir auch in schweren Zeiten, wo uns die Einfuhr von fremden Erzen abgeschnitten werden könnte, gerüstet sein werden, unsere Eisenerzeugung aus eigenen Erzen in vollem Maße aufrechtzuerhalten. Was ich selbst dazu tun kann, dieses Ziel erreichbar zu machen, soll ganz gewiß geschehen. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Diskussion über den Vortrag des Hrn. Geheimrat Professor Dr. Wedding. Das Wort hat Hr. Dr. Weiskopf.

Direktor Dr.-Ing. Weiskopf-Hannover: M. H.! Herr Geheimer Bergrat Professor Dr. Wedding war so freundlich, in seinen Ausführungen meines Vortrages zu gedenken, welchen ich über „die Brikettierung von Eisenerzen" auf dem Allgemeinen Bergmannstage in Wien gehalten habe.* In Ergänzung der Mitteilungen des Herrn Geheimrat Wedding gestatte ich mir, einige Erfahrungen, welche ich aus einem mehrjährigen praktischen Betriebe in der Eisenerzaufbereitung und Eisenerzbrikettierung gewonnen habe, vorzutragen. Es war mir im Laufe der Jahre Gelegenheit geboten, die meisten der in der Liste verzeichneten Brikettierungsverfahren im Betriebe selbst durchzuproben oder zu besichtigen. Außerdem ist mir eine Reihe dieser Verfahren zur Begutachtung und Beurteilung vorgelegt worden. Die patentierten Verfahren von Ronay, Scoria, Schumacher, Pohl usw. haben sich im Großbetriebe noch nicht eingeführt und es wäre daher verfrüht, ein wie immer geartetes Urteil über diese Verfahren auszusprechen. Wohl gestatten Sie mir, einige Worte über das Gröndal-Dellwik-Verfahren zu sagen, welches das einzige ist, das in größerem Maßstabe zur Einführung gelangt ist und welches ich auch als Betriebsleiter der Eisenerzaufbereitungsanlage in Salzgitter durchführen mußte. Ich lege auf den Tisch des Hauses eine Photographie des Kanalofens (vergl. Abbildung 3), der dort in Anwendung war und bereits verschiedentlich beschrieben ist.** Der Ofen kann gegenwärtig noch besichtigt werden, wird jedoch im Frühjahr nächsten Jahres abgerissen. Derselbe hat eine ungefähre Länge von 46 m, eine Höhe von 2 ½ m und eine Breite von 1,8 m. Die Gaszufuhr erfolgt in der Mitte des Ofens. Die Verbrennungsgase streichen über die Ziegel hinweg, welche sich auf Wagen befinden (Abbild. 4). Sämtliche Wagen bilden eine bewegliche Sohle, sie sind mit schmiedeisernen Flanschen versehen, welche in ein Sandschloß eingreifen. Die Bewegung der Wagen erfolgt mittels einer Winde, welche einen Wagen mit Rohbriketts hineindrückt.

---

* Bericht über den Allgemeinen Bergmannstag in Wien 1904. „Stahl und Eisen" 1904, Heft 5, S. 275.

** Otto Vogel: „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" III. Band, Seite 254. „Journal of the Iron and Steel Institute" Nr. I, 1904, Seite 47.

so daß bei der vorderen Tür der mit fertig gesinterten Ziegeln beladene Wagen ausgestoßen wird. Die Verbrennungsgase streichen also über die Ziegel, ziehen unter die Wagen und zum Schornstein hinaus; es wird entweder Generatorfeuerung, oder Feuerung mit Hochofengasen angewendet. Die Schwierigkeit bei diesem Prozeß besteht darin, daß es weder bei der Generatorfeuerung noch bei der Feuerung mit Hochofengasen möglich ist, die Sinterungstemperatur einzuhalten. Die naturgemäßen Störungen im Gange des gaserzeugenden Ofens, die durch das Gichten, Abstechen bezw. Abschlacken entstehen, tragen dazu bei, daß zuzeiten die Temperatur der Verbrennungsgase so niedrig wird, daß das Erz roh bleibt oder zu wenig sintert, das andere Mal jedoch so hoch wird, daß das Material zu einer Art Schlacke schmilzt; es kam vor, daß die geschmolzene Masse an der Seite herabfloß und an dem Sandschloß und an der Seitenwand des Kanals festbackte, so daß die Wagen nicht weiter zu bewegen waren.

Die Gründe der wirtschaftlichen Mißerfolge sind darin zu suchen, daß für das Brikettieren zu viel mechanische Operationen, zu viele Transporte, zu viele Reparaturen und Stillstände und bei dem Fehlen von Hochofengasen ein zu großer Brennmaterialaufwand notwendig ist. Die Kosten des Verfahrens sind bei ganz normalem Betriebe, der sehr selten, gewöhnlich nur einige Stunden am Tage möglich war, außerordentlich hohe und berechneten sich, die günstigsten Verhältnisse vorausgesetzt, auf 4 bis 5 ℳ für 1000 kg. Das Gröndalverfahren ist, wie ich weiß, auch vorübergehend in Witkowitz zur Einführung gekommen; in Salzgitter, sowohl wie in Witkowitz hat man sich die größte Mühe gegeben, die mit großen Kosten aufgestellte Anlage in normalen Gang zu bringen, aber es war vollständig unmöglich und deshalb ist der Betrieb bald wieder eingestellt worden. Ebenso stand das Verfahren zu Pitkäranta in Finland in Anwendung, aber auch hier kam der Of n bald außer Betrieb. Das Gröndalverfahren ist gegenwärtig nur unter der persönlichen Leitung von Gröndal in Herräng* im Betriebe. Ich will noch erwähnen, daß das Gröndalverfahren in den großen norwegischen Gruben in Dunderland in Aussicht genommen ist, der Einführung desselben stehen aber meine beschriebenen Bedenken entgegen. Die Dunderland Iron Ore Comp. beabsichtigt, die im Dunderlanddaal vorkommenden Magneteisensteine, welche im rohen Zustand 35 % Eisen und 0,1 bis 0,5 % Phosphor haben, auf 67 % Eisen und 0,01 % Phosphor anzureichern bezw. zu reinigen.

Abbildung 3.

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1904 Seite 40.

Einen 50prozentigen Aufbereitungsverlust angenommen, sollen 750000 t Briketts erzeugt werden, und zwar dadurch, daß man die Roherze bis in Staubform zerkleinert, magnetisch aufbereitet und die fallende Schliege brikettiert. Man stand vor der Wahl zwischen der trockenmagnetischen Aufbereitung von Edison und dem naßmagnetischen Verfahren von Gröndal. Nach erhaltenen Nachrichten hat man sich für das naßmagnetische Verfahren von Gröndal entschieden, welches zweifellos das bessere ist und günstigere wirtschaftliche und betriebstechnische Resultate liefert, als jedes andere trockenmagnetische Verfahren, das einer sehr intensiven Zerkleinerung und Trocknung bedarf.

Das Brikettieren ist im wesentlichen eine rein wirtschaftliche — eine Geldfrage! Es handelt sich hauptsächlich um die Beantwortung der Frage: Findet der Hochöfner im Brikettieren einen Vorteil und beeinflussen die Brikettierungskosten die Selbstkosten des Roheisens? Auf der einen Seite müssen also die günstigen Einflüsse, welche die Brikettierung mit sich bringt, in Rechnung gesetzt werden, auf der andern Seite die Brikettierungskosten. Über diese Frage ist in „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 6 Seite 321 eine hochwichtige Abhandlung von Direktor Zeidler in St. Petersburg erschienen, welche sehr zugunsten des brikettierten Erzes spricht. Auf Seite 326 beschreibt Zeidler die Störungen beim Betriebe mit mulmigem Material und stellt folgendes fest: „Der Ofen produzierte unter diesen Umständen je nach Beschaffenheit des Koks und des erblasenen Eisens nur 100 bis 130 t in 24 Stunden bei einem Koksverbrauch von 130 bis 155 % und einem Erzausbringen von 30 bis 35 %. Der Selbstkostenpreis betrug dank dem hohen Koksverbrauch, geringen Ausbringen und geringen Produktion, erhöhten Reparaturkosten, Arbeitslöhnen und allgemeinen Unkosten 42 bis 50 Kopeken oder 56 bis 67 ℳ f. d. Tonne.“

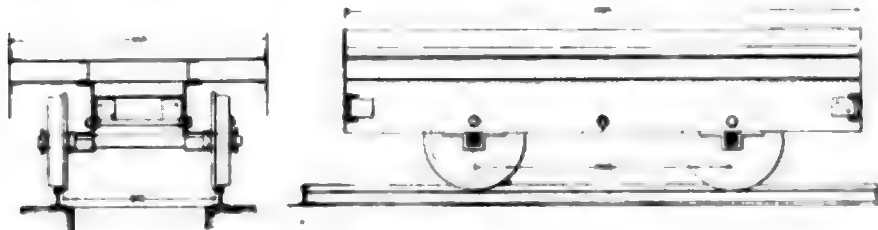


Abbildung 4.

Bei der Verwendung von brikettiertem Erz konstatierte Zeidler folgende wichtige Tatsache: „Eine radikale Änderung des Hochofenganges und der Betriebsergebnisse war nur durch die Verhüttung von guten Briketts zu erwarten, welche während der Begichtung des Ofens oder bei Erhitzung auf 300 bis 500 ° C. in den obersten Horizonten nicht zerfallen, sondern ihre Formen bis zu der Schmelzzone mehr oder weniger beibehalten würden. Als dieser Fall eintrat, änderte der Betrieb sich in geradezu überraschender Weise. Ein Hängen der Gichten kam überhaupt nicht mehr vor. Der Betrieb war so ideal regelmäßig, wie man ihn sich nicht besser vorstellen kann, das erblasene Eisen von bester gleichmäßiger Qualität, die Produktion konnte mit Leichtigkeit auf die dem Ofen und der Erzqualität entsprechende Norm von 200 t in 24 Stunden gehoben werden und erreichte einen Monatsdurchschnitt von 185 t, doch war mit dieser Produktion die mögliche Produktionsgrenze noch lange nicht erreicht. Der Koksverbrauch fiel ebenfalls bis auf normale Höhe, welche bei normalem Betriebe in der Hauptsache durch die Schlackenmenge — im gegebenen Falle etwa 1100 kg Schlacke auf 1000 kg Eisen — und die Eisenqualität bedingt wird, und betrug bei Thomaseisen 120 bis 125 %. Die Gichtstaubmenge fiel auf unter 1 %, die Windpressung von 0,9 bis 1 Atm. auf 0,4 bis 0,5 Atm., das Erzausbringen stieg auf 40 %, was 36 bis 37 % Roherzausbringen entsprechen würde, und die normalen Eisenverluste in die Schlacke hörten auch vollständig auf. Der Selbstkostenpreis des Eisens fiel auf 34 bis 35 Kopeken f. d. Pud oder 45 bis 47 ℳ f. d. Tonne.

Diese Resultate sind leicht zu verstehen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß der Gasstrom von allen Seiten ungehindert gleichmäßigen Zutritt zu der ganzen Erzmasse in Form von gleichgroßen Briketts erhielt, daß der Trocken- und Reduktionsprozeß infolgedessen schnell und gleichmäßig vor sich gehen und gleichmäßig das Material für den Schmelzprozeß vorbereiten konnte. Im gegebenen Falle ist bei einem leicht reduzierbaren oder auch sehr leicht schmelzbaren Erz die Gleichmäßigkeit der Reduktion der ganzen Erzmasse Vorbedingung für einen normalen Hochofengang, da nur auf diese Weise das folgerichtige Verhältnis zwischen Reduktions- und Schmelzprozeß aufrecht erhalten werden, das Erz vor vorzeitigem Schmelzen und der Ofengang vor den unangenehmen Folgen desselben bewahrt werden kann. Einer vergrößerten Windzufuhr stand unter diesen Umständen nicht nur nichts mehr im Wege, sondern dieselbe war sogar, der leichten Reduzierbarkeit und Schmelzbarkeit des Erzes entsprechend, für normalen Betrieb erforderlich.“

Angesichts dieser günstigen Erfolge ist auch auf einem andern Hochofenwerk die Anregung gegeben worden, unter denselben Verhältnissen zwei Hochöfen zu betreiben, wovon der eine mit stückigem bezw. mit brikettiertem Erz und

der andere mit normaler Beschickung und mit der zulässigen Menge Feinerz betrieben werden soll. Durch monatelangen Betrieb soll ermittelt werden, welche Kosten für die Erzbrikettierung bewilligt werden können.

Eine weitere Frage von größter wirtschaftlicher Bedeutung ist die: Wo soll brikettiert werden? An der Gewinnungsstelle des Erzes oder am Hochofen? Auch hier spricht die Erfahrung größtenteils dafür, wenn nicht besonders günstige Verhältnisse vorhanden sind, daß man den Brikettierungsbetrieb vom Hochofenbetrieb trennen soll, und denselben möglichst auf der Grube oder an der Gewinnungsstelle des Eisenerzes (wie Purple-ores) vornimmt. Eine andere Anregung geht dahin, daß man eine Zentralbrikettierungsanstalt einrichtet, die entweder bei einer Hafenstadt liegt, wo die ausländischen Eisenerze eintreffen, oder aber im Herzen des Industriegebietes, wo von den einzelnen Hochöfen die Feinerze gesammelt würden und in dieser Zentrale brikettiert werden sollen. Es ist lediglich ein Rechenexempel, welcher Weg der vorteilhafteste ist. Der Vorschlag, auf der Grube mittels Sinterung die Eisenerze zu brikettieren, hat den großen Vorteil, daß die gasförmigen und schädlichen Bestandteile, Kohlensäure, Schwefel usw. entfernt werden; auch der Wassergehalt wird vertrieben und die dadurch hervorgerufene Frachtersparnis, namentlich auf weitere Entfernungen hin, bietet einen bedeutenden Vorteil gegenüber jeder andern Methode, und endlich hat auch ein durch Sinterung erzeugtes Brikett die wichtigste Bedingung bereits erfüllt, es hat die „Feuerprobe" bestanden. Die beste Brikettierungsmethode ist diejenige, welche zugleich eine Vorbereitung für den Hochofenprozeß bildet, bei der jeder Zusatz fremder Bindemittel vermieden wird, und welche keiner mechanischen Operation vor der Brikettierung bedarf. Jede Handhabung und Bearbeitung des Feinerzes vor der Brikettierung macht dieselbe unrentabel. Es soll weder gepreßt noch gemischt werden, die Feinerze sollen ganz einfach einem maschinell angetriebenen Ofen zugeführt werden, in dem sie gesintert werden, und aus welchem sie sich von selbst entleeren. Es ist nun in letzter Zeit ein solches neues (das Dellwik-Fleischersche) Verfahren in den Vordergrund getreten, welches die technischen Schwierigkeiten gelöst haben soll und außerdem beansprucht, wirtschaftlich sehr beachtenswerte Resultate erzielen zu können. Die Brikettierungsfrage ist eine wichtige und brennende, und kann der Antrag des Hrn. Geheimrat Professor Dr. Wedding nur unterstützt werden, daß eine weitere Untersuchung der Brikettierungsmöglichkeiten durch den Verein deutscher Eisenhüttenleute gefördert werde.

Vorsitzender: Das Wort hat Hr. Professor Mathesius.

Professor Mathesius-Berlin: M. H.! Ich möchte mir erlauben, darauf hinzuweisen, daß Hr. Geheimrat Professor Dr. Wedding uns ein vorzügliches, unparteiisch gehaltenes Referat über die verschiedenen Brikettierungsverfahren erstattet hat. Aber er hat an einer einzigen Stelle, und ich bin davon überzeugt durchaus unabsichtlich, Sonne und Wind nicht ganz gleichmäßig verteilt. Er hat von den Verfahren Schumacher und Oberschulte, D. R. P. 138 312, gesprochen, welches letztere von der Gesellschaft Scoria Dortmund ausgebeutet wird, an der ich beteiligt bin. Deshalb erlaube ich mir, darauf näher einzugehen. Er hat, als er das Verfahren Oberschulte besprach, fast wörtlich gesagt: „Wenn man mit Hochofenschlacke brikettieren kann und kann dasselbe nach Schumacher unter Anwendung von Kalk und Kieselsäure erreichen, wird man selbstverständlich Kalk und Kieselsäure vorziehen."

Da liegt wohl ein Irrtum zugrunde. Wenn man die Wahl hat, beide Brikettierungsmittel anzuwenden, und kann mit ihnen gleiche Resultate erreichen, so ist zu beachten, daß Kalk und Kieselsäure, wie der Vortragende selbst hervorgehoben hat, äußerst fein gemahlen werden müssen, während granulierte Hochofenschlacke, die nicht gemahlen zu werden braucht, in jedem Betriebe fast kostenlos zur Verfügung steht. Die Anwendung der Hochofenschlacke nach dem Verfahren der Scoria stellt sich daher außerordentlich viel billiger, und man wird, genau entgegen der Meinung des Vortragenden, selbstverständlich nicht Kalk und Kieselsäure, sondern die billige Hochofenschlacke verwenden.

Vorsitzender: Ich erteile zunächst Herrn Geheimrat Professor Dr. Wedding das Wort.

Geheimer Bergrat Professor Dr. Wedding-Berlin: Der Verwendung der Hochofenschlacke steht, abgesehen von ihrem hohen Schmelzpunkt, die durch den hohen Tonerdegehalt bedingte große Sprödigkeit entgegen. Hrn. Dr. Weiskopf möchte ich erwidern, daß man durchaus nicht das gleiche Verfahren für alle Erze anwenden kann; das Sinterungsverfahren ist nur brauchbar für Erze, die auch sintern, d. h. für Magneteisenerze.

Vorsitzender: Das Wort hat Hr. Professor Mathesius.

Professor Mathesius-Berlin: Ich bin so frei, die Einwürfe des Hrn. Geheimrat Professor Dr. Wedding gleich dahin zu beantworten, daß die Proben der verschiedenen mit Hochofenschlacke in großem Maßstabe angefertigten Briketts ergeben haben, daß dieselben allen Anforderungen des Hochofenbetriebes bestens entsprechen.

Ich habe eine Anzahl solcher Briketts hier vorliegen und bitte die Interessenten, sich von deren Festigkeit zu überzeugen.

Vorsitzender: Da niemand mehr das Wort wünscht, so schließe ich hiermit die Diskussion. Wir sind am Ende unserer Verhandlungen angekommen. Sie haben durch Ihren Beifall und durch die außerordentlich stattliche Anzahl, in der Sie bis zum Schluß hier geblieben sind und den Verhandlungen beigewohnt haben, bewiesen, wie groß das Interesse ist, welches Sie den Vorträgen entgegengebracht haben. Ich darf wohl Ihre Zustimmung annehmen, wenn ich den Herren, die das Thema mit so viel Geschick und so großer Gründlichkeit behandelt haben, unserer aller Dank ausspreche. (Lebhafte Zustimmung.) Damit schließe ich die Versammlung.

Beiträge zur Geschichte des Eisens.

„Das Alte stürzt, es ändert sich die Zeit,
Und neues Leben blüht aus den Ruinen!"

Ein Blick in ein Hüttenwerk vor sechzig Jahren.

Es sind jetzt gerade hundert Jahre her, daß unser großer deutscher Dichter dem sterbenden Greise diese Worte in den Mund legte, ohne wohl zu ahnen, von welch prophetischer Bedeutung dieselben sein sollten. Wer freut sich nicht dieses neuen Lebens, dieses riesigen Aufschwungs in Wissenschaft und Industrie, und nicht zum mindesten in unserer schönen Eisenindustrie und der damit so nahe verwandten Maschinenindustrie. Staunend kann man diese mächtigen Errungenschaften hochschätzen und bewundern, und dabei doch nicht die alte Zeit ganz vergessen, die uns einst unter den schwierigsten Verhältnissen die Bahn gebrochen hat, die einst unser Vorbild und unsere Lehrmeisterin gewesen ist.

Die Erinnerungen an diese alte Zeit gehen mit uns alten Leuten zu Grabe, wenn sie nicht hier und da noch festgelegt werden. Wenn es mir, als einem der ältesten Mitglieder unseres Vereins, gelungen ist, dies in den nachstehenden Aufzeichnungen in bescheidenem Maße zu tun, die vielleicht manchen Leser, der gewohnt ist in „Stahl und Eisen" nur das Allerneueste zu finden, seltsam anmuten werden, so ist ihr Zweck erfüllt.

Im Jahre 1827 legten zwei hochintelligente Männer, Heinrich Kamp in Elberfeld, der im Besitz der nötigen Geldmittel war, und Friedrich Harkort in Wetter in Westfalen ein Puddlingswerk an, nachdem bereits an verschiedenen Orten Versuche mit dem neuen Frischverfahren im Puddelofen gemacht worden waren, aber zu einem befriedigenden Resultat nicht geführt hatten. Die Herren hatten bereits im Jahre 1819 eine Maschinenfabrik oder, wie es in damaliger Zeit hieß, eine mechanische Werkstätte in Wetter an der Ruhr gebaut, die von Harkort geleitet wurde. Dieser stand in vielfachen Beziehungen zu England. Auf seiner Reise dorthin im Frühjahr 1826 überzeugte sich Harkort von den bedeutenden Fortschritten, welche das von Corts gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts erfundene neue Frischverfahren im Puddelofen in England bereits gemacht hatte, und erkannte mit sicherem Blick seine hohe Bedeutung für Deutschland und insbesondere für Westfalen. Zurückgekehrt gab er sich die größte Mühe, in Kreisen von Freunden und Bekannten Interesse dafür zu erwecken, und womöglich eine Aktiengesellschaft zu gründen. Seine Bemühungen blieben indes ohne Erfolg, und so entschlossen sich die oben genannten Herren, aus eigenen Mitteln ein Puddlingswerk zu bauen, welches in jeder Beziehung bahnbrechend geworden ist.

Ich will dem weitsichtigen Blick Harkorts und seinem Andenken nicht zu nahe treten, aber ein Rätsel ist es mir bis heute geblieben, wie man ein solches Werk in Wetter anlegen konnte, einem kleinen Dorf, auf einem hohen Vorsprung des Ardeigebirges, welches mit den Nachbarorten Witten und Herdecke nur durch die allerschlechtesten Hohlwege verbunden war. — Die heutigen Zufuhrwege wurden erst im Jahre 1842 eröffnet. — Dieses Rätsel erscheint um so größer, als die Herren bei dem Betrieb ihrer Maschinenfabrik seit 1819 die ganzen Schwierigkeiten und Widerwärtigkeiten der Transportverhältnisse genugsam kennen gelernt hatten. In Wetter befand sich bis zum Jahre 1815 das Oberbergamt, das von da nach Bochum übersiedelte. Das ziemlich große massive Gebäude, die einstige Heimstätte des Ministers Freiherrn von Stein, mag geeignet erschienen sein, darin die Maschinenfabrik zu etablieren und es daher vom Staat anzukaufen. Außer diesem Gebäude waren nur die alten Burgruinen vorhanden, der feste Turm und im ganzen nur ein ziemlich beschränkter Raum. Diese Gründe fielen für den Bau des Puddlingswerks im Tale weg; dort war Raum genug, und namentlich auch Wasser, welches auf dem Berge gänzlich fehlte. Die Ruhr war damals noch bis Wetter schiffbar, so daß Kohlen per Schiff bezogen werden konnten. Im Tale hätte man also wohl einen zweckmäßigen Platz finden und für wenig Geld erwerben können. Statt dessen nun wurde der Platz für das Puddlingswerk in dem alten Burggraben ausgegraben, wobei man, wie Harkort schrieb, noch eine Masse Hirsch-

knochen und Eberzähne fand, Erinnerungen an die Jagdfreuden der alten Burgbewohner, der Grafen von der Mark. Der auf diese Weise nun gewonnene Platz lag ungefähr 25 Fuß unter dem Plateau, auf welchem die Maschinenfabrik errichtet worden war. Ein drittes Plateau, noch etwa 10 Fuß tiefer liegend, diente zur Anfuhr des Roheisens, der Erze und des Kalksteins für den inzwischen im Jahre 1826 auf dem obersten Plateau in der alten Burgruine erstellten Hochofen. Derselbe ist von dem Ober-Hütteninspektor Zintgraff aus Siegen gewesen ist. Zintgraff erbaute im Jahre 1831 nach derselben Zeichnung einen Hochofen auf Henriettenhütte bei Olpe, der bis zur Eröffnung der Ruhr-Sieg-Bahn in Betrieb gewesen sein soll, während wohl dem Hochofen in Wetter nur eine kurze Lebensdauer beschieden gewesen ist.

Es kennzeichnet die Anschauungen der damaligen Zeit, wenn ich hier mitteile, daß mein hochverehrter früherer Lehrer, Professor Peter Nicolaus Caspar Egen, Direktor der Real- und Gewerbeschule in Elberfeld, in damaliger Zeit

erbaut worden, wohl der erste Hochofen mit eisernem Mantel, wenn auch nicht aus Blechplatten so doch aus Gußeisen hergestellt. In dem Archiv der Maschinenfabrik habe ich nie Zeichnungen dieses Hochofens vorgefunden, wohl aber ein lithographiertes Blatt, welches mir heute noch vorliegt. Dieses Blatt ist unterzeichnet „C. L. Althans inv. et del. im November 1825“. Althans war damals Ober-Hütteninspektor in Sayn; durch gütige Mitwirkung seines Schwiegersohns, des Geheimen Oberbergrats Hauchecorne, des Direktors der Bergakademie in Berlin, ist festgestellt worden, daß dieses Blatt aus dem Archiv für Bergbau und Hüttenwesen Band XII, Heft 2 herstammt, wo wohl noch manches Interessante über den Hochofen nachgelesen werden könnte. Es scheint also, daß Althans der Erfinder der eisernen Mäntel bei Hochöfen einer der ersten Mathematiker und Techniker Deutschlands, in seinen „Untersuchungen über den Effekt einiger in Rheinland und Westfalen bestehenden Wasserwerke“, vom Jahre 1831, schrieb, daß Wetter schon einen gut gebauten Hochofen mit kräftigem Zylindergebläse habe. Und wie war dies kräftige Zylindergebläse? Eine Dampfmaschine von etwa 10 Zoll Zylinderdurchmesser und 20 Zoll Hub, mit einem Dampfdruck von 2 bis 3 Atmosphären arbeitend, trieb mittels eines doppelten Vorgeleges die Kurbelwelle eines horizontalen Gebläses, welches einen Zylinderdurchmesser von 24 Zoll bei etwa 4 Fuß Hub hatte und in der Minute 20 Umdrehungen, also 40 einfache Hübe machte. Da ein Windregulator nicht vorhanden war, so entstand ein intermittierendes Aufflammen und Verlöschen des Gichtfeuers, begleitet jedesmal

von einem dumpfen Schall. Ein romantischer Anblick, der aber wohl in damaliger Zeit als selbstverständlich angesehen wurde, denn ich habe in dem oben erwähnten Werk von Egen, in dem Kapitel über Gebläse, nirgendwo eine Mitteilung über Windregulatoren gefunden. Die Produktion eines solchen Ofens soll nach Egen etwa 40 000 Pfund i. d. Woche betragen haben. Nun denke man sich aber die Situation dieses Hochofens; auf dem oberen Plateau erbaut, mag seine Höhe 25 Fuß gewesen sein. Der Erzplatz lag aber nach dem oben Gesagten etwa 35 Fuß tiefer, also eine Differenz zwischen Gicht und Erzplatz von 60 Fuß. Die Gichten wurden auf einer aus Holz konstruierten schiefen Ebene von Hand heraufgewunden. Etwas besser ging es mit den Holzkohlen, die auf dem oberen Plateau angefahren und in Körben auf die Gicht getragen wurden. Der ganze Hochofen hat wohl nur eine kurze Lebensdauer gehabt; als Schüler habe ich ihn in Betrieb gesehen; bei meinem Eintritt in die Maschinenfabrik im Jahre 1845 stand er noch, war aber nicht mehr in Betrieb, und einige Jahre später habe ich ihn selbst dem Schmelzofen überantwortet. Das Ausschachten des Platzes für das Puddlingswerk mag bei dem felsigen Grund in der alten Zeit, in der man nur mit Pulver sprengen konnte, seine großen Schwierigkeiten gehabt haben. So war die Sohle des Hüttenwerks nicht durchgehends horizontal, sondern nur so weit, als sie zur Aufnahme der Maschinen diente, während sich daran eine schiefe Ebene anschloß, auf welcher die Oefen standen, derart, daß der oberste Puddelofen einige Fuß höher stand, als der unterste. Beachtet man dabei, daß der Platz für die Anfuhr des Roheisens, wie oben mitgeteilt, auch noch etwa zehn Fuß tiefer lag, so kann man sich ein Bild von der beschwerlichen Zufuhr des Roheisens zu den Puddelöfen machen. Mit der Zufuhr der Kohlen ging es besser; diese wurden am oberen Ende zugeführt, also bergab. Die Umfassungen des Gebäudes wurden auf der südlichen und westlichen Seite durch Felswände, auf der nördlichen Seite durch eine Mauer mit wenigen Lichtöffnungen gebildet, während die östliche Seite ganz offen war. Das Dach bestand aus verhältnismäßig kleinen Spannungen, bis zu den Binderbalken etwa 12 Fuß hoch. Der ziemlich dunkle Raum mit seinem von Ruß und Asche geschwärzten Balkenwerk, hie und da ein Loch im Dach, durch welches ein freundlicher Sonnenstrahl hereinblinkte, war im wahren Sinne des Wortes eine Hütte und rechtfertigte die Benennung „Eisenhütte“, eine Bezeichnung, die bei Anschauung der heutigen aus Glas und Eisen erbauten Eisenwerkspaläste nur schwer erklärlich ist.

Die Einrichtung des Werks mag in der alten Zeit seine ganz bedeutenden Schwierigkeiten gemacht haben, wenn auch vielleicht anzunehmen ist, daß die Erbauer einen großen Teil der Zeichnungen für Maschinen, Walzwerke und Oefen von England bezogen haben. Das Werk hatte fünf Puddelöfen und einen Schweißofen. Die Puddelöfen mögen wenig verschieden gewesen sein von den heute noch üblichen; in den frühesten Zeiten waren sie ohne, später mit Wasserkühlung. Jeder Ofen hatte seinen besonderen Schornstein von mäßiger Höhe, oben versehen mit einer Klappe zur Regulierung des Zugs. Die Verwendung der Abwärme zur Erzeugung von Dampf war damals noch nicht üblich. Erst zu Anfang der fünfziger Jahre wurde an einem Puddelofen ein verhältnismäßig kleiner Kessel eingebaut; an den anderen gestatteten dies die Raumverhältnisse nicht; stehende Dampfkessel wurden erst in viel späteren Jahren erfunden. Der Dampf wurde in sogenannten Kofferkesseln erzeugt mit einer Dampfspannung von etwa $^1/_4$ Atm. Ueberdruck. Trotzdem auf dem Berge kein Tropfen Wasser vorhanden war, waren die Betriebsmaschinen mit Kondensationsvorrichtungen versehen. Größere Kessel mit höherem Druck wagte man in der damaligen Zeit noch nicht auszuführen. Zur Gewinnung des erforderlichen Einspritzwassers war im Werk ein Schacht bis zum Ruhrspiegel abgeteuft und mit diesem durch einen Querschlag verbunden. Eine ziemlich große Pumpe hob das Wasser zunächst in ein Bassin; von da ging es in die Kondensatoren, dann wurde es von den Luftpumpen auf ein Gradierwerk mit Dornen gehoben, um abgekühlt wieder als Einspritzwasser mit verwendet zu werden. So war vor achtzig Jahren schon eine Einrichtung vorhanden, die man heute wieder überall als neu eingeführt sieht.

Zum Zängen der Luppen diente ein nach englischem Muster erbauter Aufwerfhammer, der ganz in Eisen konstruiert war. Die Anfertigung der für die damalige Zeit recht schweren Gußstücke mag der jungen Maschinenfabrik nicht geringe Schwierigkeiten gemacht haben. Der Hammer war in der ganzen Umgegend unter dem Namen „der große Eisenhammer“ bekannt. — In der Nähe gab es sogar ein Wirtshaus „zum großen Eisenhammer“. — Der Antrieb erfolgte durch eine Welle mit einem zweiflügeligen Hebedaumen, die durch eine Balancier-Dampfmaschine mit 21 Zoll Zylinderdurchmesser, 3 Fuß Hub und 20 Umdrehungen i. d. Minute angetrieben wurde. Die Bearbeitung der Luppen unter diesem Hammer war eine sehr energische; die Schlacke wurde gründlich ausgequetscht, und da kein Luppenwalzwerk vorhanden war, so wurden die Luppen auf eine Dimension welche dem Grobwalzwerk entsprach, ausgereckt. Für Bleche schweißte man einige flachgeschlagene Brammen aufeinander, oder schmiedete auch wohl

Pakete von mäßiger Größe aus. Bei den fortwährenden Stößen hatte die Maschine schwer zu leiden und bildete das Schmerzenskind der Hütte. Da hatte nun der erste Monteur der Maschinenfabrik gefunden, daß die Maschine besser arbeitete, wenn sie nicht in den mathematischen Linien, sondern in vielen Teilen abweichend davon aufgestellt war. Diese Abweichungen waren in einem kleinen Buch sorgfältig zusammengestellt. Da wurde mir denn, als jüngstem Techniker der Maschinenfabrik, am 1. Juli jeden Jahres bei Beginn der Inventur von dem Herrn Chef dieses Buch übergeben mit dem Auftrag, die Maschine auf ihre Richtigkeit, oder besser Unrichtigkeit zu revidieren und, wenn nötig, wieder auf diese Unrichtigkeit einzustellen. Unter Beihilfe einiger Schlosser wurden über feste Marken Schnüre gespannt und mit Lot und Wasserwage, mit Winden und Keilen einige Tage tüchtig gearbeitet, und die Maschine, die sich vielleicht im Laufe des verflossenen Jahres selbst korrigiert hatte, in die unrichtige Stellung zurückgezwängt. Ob mir das nun immer mit der von dem Herrn Chef verlangten Genauigkeit gelungen ist, will ich heute gerade nicht mehr behaupten; es war vielleicht auch gar nicht so ganz wesentlich, denn die allgemeine Elastizität des ganzen Baues war wohl die beste Sicherung gegen Brüche, die vielleicht bei einem ganz starren System unausbleiblich gewesen wären.

Die große Balancier-Dampfmaschine zum Betrieb der Walzwerke machte einen recht stattlichen Eindruck; sie mag einen Zylinderdurchmesser von 42 Zoll bei 5 Fuß Hub gehabt haben und machte vielleicht in der Minute 20 Umdrehungen. Der Konstrukteur hatte mit Vorliebe den Bau in gotischen Formen gehalten, und gotische Verzierungen selbst an Balancier und Zugstange angebracht. Weniger hatte er dabei die Regeln der Stabilität beachtet. Die Ständer für die Unterstützung des Balanciers waren gekröpft, hatten sehr schmale Fußplatten, waren aber sonst gegenseitig miteinander gut verstrebt. Beide Maschinen hatten einfache Schiebersteuerungen; Expansionsvorrichtungen waren noch wenig bekannt, wären auch bei dem höchst geringen Dampfdruck kaum möglich gewesen. Die einfachen Schieber durften nach den Ansichten der alten Zeit weder Ueberdeckung noch Voreilung haben, mußten vielmehr mit den Kanälen genau abschließen. Die sämtlichen Fundamente, auch für die Triebwerke, für die Walzwerke und für den Hammer, waren aus Holz konstruiert unter gänzlichem Ausschluß von Mauerwerk. Schwere eichene Balken lagen im Grunde, etwa 8 bis 10 Fuß tief, durch dicke Stempel und diagonal gestellte Streben mit den ebenso starken oberen Rahmstücken verbunden. Die Idee war wohl dabei gewesen, ein steifes Bett zu schaffen; die Belastung dieses Bettes bildete ausschließlich die Maschine. Ganz gelungen war nun diese Idee nicht, denn die Maschinen, sowohl die große wie die kleine, wiegten sich in bescheidenen Grenzen hin und her. Das große schwere Schwungrad war aus einem vierteiligen Ring, aus einzelnen Armen und dem Nabenstück zusammengepaßt und lief gut rund. Ueberhaupt machten die beiden Maschinen mit ihren recht sauberen Gußstücken der jungen Maschinenfabrik alle Ehre.

Die Maschine trieb direkt ein Blechwalzwerk von 19 Zoll Durchmesser bei höchstens 4 Fuß Ballenlänge an; die Oberwalze war im Anfang nicht balanciert, später jedoch wurde eine Balanciervorrichtung angebracht. Mittels eines ersten Vorgeleges wurde die Grobwalze von 14 Zoll Durchmesser mit 60 bis 70 Umdrehungen in der Minute, mittels eines zweiten Vorgeleges die Feinwalze von 9 Zoll Durchmesser und 105 Umdrehungen in der Minute angetrieben. Die sämtlichen Stirnräder liefen recht gut.

Sämtliche Walzenständer und die Walzenständerplatten waren nur wenig bearbeitet, da in alten Zeiten Hobelmaschinen noch nicht erfunden waren. Die Muttern für die Druckschrauben waren sechseckig mit Spielraum eingekeilt; Einbaustücke und Metallager wurden roh eingelegt, höchstens letztere mit der Feile etwas ausgekratzt. An Scheren war für das ganze Werk nur eine einzige Maulschere vorhanden, welche von der Schwungradwelle angetrieben wurde und zum Beschneiden der Bleche sowie zum Abschneiden der rohen Enden der Stäbe dienen mußte, und für diese letztere Arbeit recht unvorteilhaft gelegen war. Dampfpumpen kannte man damals noch nicht; wenn die Kessel Wasser notwendig hatten, mußte eine der beiden Maschinen in Betrieb gesetzt werden.

Mit der Zeit waren nun die Kofferkessel abständig geworden; man entschloß sich zu einfachen zylindrischen Kesseln mit Siederohr und wählte einen Dampfdruck von zwei Atmosphären Ueberdruck, wobei man dann die Kondensationsvorrichtungen der Maschinen abwarf. Da mußte denn, da kein Raum vorhanden war, das ganze Kesselhaus wieder auf eine Tiefe von 15 Fuß ausgeschachtet werden, wobei die Sohle noch immer 10 Fuß über der Sohle des Hüttenwerks blieb. Glücklicherweise war die Lage so, daß die Kohlen von dem oberen Plateau abgestürzt werden konnten. Mit dem höheren Dampfdruck stellten sich aber unangenehme Folgen ein. Die Hammermaschine mußte wohl eine geringe Beschleunigung angenommen haben, denn plötzlich brach die Schwungradwelle. Das war in der damaligen Zeit ein großer Unfall. Heutigentags bekommt man rascher eine geschmiedete Welle, als damals eine gegossene, und es entstand ein mehrwöchentlicher Stillstand

des ganzen Werks. Der Unfall wiederholte sich noch mehreremal, bis er durch Veränderung der Lagerung beseitigt wurde.

Die große Maschine hatte sich lange gut gehalten, als eines Tages die Kurbel brach. In dem verhältnismäßig dunklen Raum hatte man, trotz sorgfältiger Untersuchung, keine weitere Beschädigung wahrnehmen können. Als aber nach acht Tagen die Maschine wieder in Betrieb gesetzt werden sollte, hob sich der ganze obere Teil der Maschine und es zeigte sich, daß das ganze Balanciergerüst glatt durchgeschlagen war. Glücklicherweise gelang es dem Maschinenwärter, die Maschine sofort anzuhalten, und setzte sich der obere Teil genau wieder auf die Bruchflächen auf, so daß eine vollständige Zerstörung der ganzen Maschine vermieden wurde. Da war denn die Not groß; verschwinden mußte die ganze gotische Herrlichkeit und einer ganz einfachen Säule Platz machen.

Die Fabrikate der Hütte waren übrigens recht gut; die Maschinenfabrik entnahm natürlich ihren ganzen Bedarf dem eigenen Werk. Besondere Klagen über die Qualität sind mir nie bekannt geworden. Die Bleche waren sogar besser als in späteren Jahren. Und es mag auch recht gut gearbeitet worden sein. Gewicht und Zahl der Chargen in den Puddelöfen war ebenso, wie in den späteren Jahren. Die ersten Arbeiter waren aus England herübergekommen; ihre Namen sind heute noch bekannt; mancher englische, in westfälisch „Platt" verballhornter Ausdruck erinnerte noch lange an sie. Der starke, kräftige, westfälische Arbeiter hatte das neue Verfahren bald erlernt, und die Engländer mögen nicht allzulange in Wetter verblieben sein.

Gar manche Stunde nach Feierabend habe ich in dem Hüttenwerk zugebracht, habe am Puddel- und Schweißofen, an Walze und Hammer gestanden, mich mit Meistern und Arbeitern, mit Kessel- und Maschinenwärtern unterhalten und dabei auch Vielerlei gelernt. Oft habe ich auch abends auf dem nahen Berge gestanden und die magische Beleuchtung des Ruhrtals bewundert durch die den Schornsteinen fast permanent entströmenden mehrere Fuß hohen Flammen. Oft sind dieselben mir auch eine willkommene Leuchte gewesen, wenn ich am späten dunklen Abend, oder in der Nacht, einsam im selbst kutschierten Wagen von Geschäftsreisen in die Umgegend heimkehrte. Dies Stückchen Romantik ist für immer verschwunden. Weniger romantisch war indes der fast kompakte Qualm, der, aus Ruß und Asche bestehend, diese Flammen begleitete und sich schwer auf die nächste Umgebung niederschlug, der Kummer und Aerger mancher biederen Hausfrau, die ihre neuen Gardinen sehr bald beschmutzt und verdorben sah.

Im Jahre 1848 wurde die Bergisch-Märkische Bahn eröffnet. Diese und andere neue Bahnen mochten, außer Anregung zur Erbauung neuer Hüttenwerke, anderen Hütten Vorteile bringen, welche in Wetter nicht zu erreichen waren, die aber den Wunsch erregen mußten, ihrer teilhaftig zu werden, und die Verlegung des Werks dringend forderten. Es trat eine Trennung der Besitzer ein; Hermann Kamp verzog nach Dortmund und erbaute dort im Jahre 1854 ein neues Puddlings- und Walzwerk, welchem er nach seiner Frau Gemahlin den Namen Paulinenhütte gab. Das Geschäft wurde bereits im zweiten Jahr in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, und Direktor Ruez, der von der „Roten Erde" bei Aachen gekommen war, taufte den Namen in „Rote Erde" um.

Es sind wohl nur wenig Sachen aus dem alten Werk dorthin übertragen worden, Walzenständerplatten, Walzenständer und Walzen; alles andere fiel der Vernichtung anheim und wanderte in den Schmelzofen. Das Gebäude war schnell abgebrochen, und ein öder Platz entstand da, wo noch kurz vorher reges Leben gewaltet hatte. Leider hat die Maschinenfabrik den ihr zugefallenen Platz mit sehr teueren Gebäuden überbaut. Es werden wohl nur noch wenig Leute leben, die speziellere Erinnerungen an dies, sozusagen erste Puddlingswerk Deutschlands besitzen. Die alten Beamten ruhen schon lange in kühler Erde; vielleicht lebt hie und da noch ein alter Arbeiter. Das Verfahren hat sich übrigens von Wetter aus rasch verbreitet; soviel mir bekannt, wurde der große Eisenhammer von der Maschinenfabrik nach Nachrodt, nach Menden und nach Siegen geliefert; die Werke waren für Wasserantrieb eingerichtet und bereits mit Luppenwalzwerken versehen. Gar Manches mag einem heute eigentümlich vorkommen, über manche Einrichtung mag man den Kopf schütteln, aber zu einem Urteil würden wir nur dann berechtigt sein, wenn uns die näheren Umstände und Verhältnisse bekannt wären, die einst bestimmend gewesen sind, und die vielleicht ein gewichtiges Wort mitgesprochen haben.

Die vorstehende Abbildung, die ich der Güte des Herrn Kommerzienrat Kamp in Ruhrort, des Sohnes des Mitbesitzers des Eisenwerks, verdanke, und die nach einem alten, in seinem Besitz befindlichen Oelgemälde hergestellt ist, veranschaulicht das alte Hüttenwerk und die Maschinenfabrik.

Es mag im Jahre 1848 gewesen sein, als ich am Mittagstisch im Gasthause zu Wetter einen freundlichen Herrn in steirischer Joppe kennen lernte, der sich mir als „Tunner" vorstellte, Professor an der Montanistischen Lehranstalt in Vordernberg. Er sei auf einer Studienreise auch nach Wetter gekommen, um womöglich das berühmte Eisenwerk kennen zu

lernen, welches, wie ihm mitgeteilt worden sei, einem gewissen Herrn Kamp gehöre, den er aufzusuchen im Begriff sei. Da konnte ich ihm nun dienen, denn erstens gehörte ich zu dem Werk und zweitens war Herr Kamp mein naher Verwandter. Ich übernahm also die Führung und Vorstellung, und Tunner erfreute sich einer recht freundlichen Aufnahme. Sein liebenswürdiges, freundliches Auftreten gewann ihm sogleich die Zuneigung der Herren, mit denen er in Berührung kam, und die sich bestrebten, ihm den Tag angenehm zu machen; Tunner hat wohl ein ebenso freundliches Andenken an Wetter mitgenommen, wie er ein solches hinterlassen hat.

Im Jahre 1852 machte ich eine Reise durch Oesterreich und Steiermark, besuchte auch den Herrn Professor Tunner, der inzwischen nach Leoben übergesiedelt war, und wurde von ihm sehr freundlich aufgenommen. Ich bin im Laufe der Jahre noch recht oft nach Leoben gekommen, habe auch für die Herren Radmeister, die früheren Besitzer des Erzbergs, zwei große Hochofen-Gebläsemaschinen gebaut, und meinen Sohn auf die dortige Akademie gegeben. Ich habe dann viele vergnügte Abende in Gesellschaft unseres allverehrten Altmeisters des Eisenhüttenwesens, des Herrn Peter Ritter von Tunner, und in Gesellschaft der Professoren der Akademie zugebracht, auch manchen schönen Ausflug mit dem Professor für Maschinenbau, Herrn Böck, nach dem Erzberg und in die prächtige Umgebung gemacht und manche schöne Einrichtung kennen gelernt.

Noch heute erinnere ich mich mit besonderem Vergnügen eines Spaziergangs, den wir in den siebziger Jahren zusammen in Vordernberg gemacht haben. Auf einer Wegelänge von kaum einer halben Meile sahen wir sechs bis sieben Hochofenwerke, und konnten die schönsten Studien an ledernen Balgengebläsen, hölzernen Kastengebläsen, primitiven Zylindergebläsen und manchen anderen schönen Einrichtungen machen. Jeder dieser Hochöfen war eine Goldgrube; sein glücklicher Besitzer hatte sich einen kleinen Ofen und ein großes Schloß gebaut; heute dürfte das Gegenteil zutreffender sein. Die allmächtigen Betriebe der Oesterreichischen Alpinen Montan-Gesellschaft in Eisenerz und Donawitz haben der ganzen Herrlichkeit längst ein Ende bereitet. Vor einigen Jahren standen die kalten Hochöfen noch, heute mögen sie wohl von der Erde verschwunden sein. — So vergeht der Glanz der Welt!

Honnef a. Rhein, im Jahr 1905.

Alfred Trappen.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Neue Methode zur Bestimmung des Schwefels in der Kohle.

Clemens Winkler hat beim Suchen nach einem Ersatz für die zeitraubende und nicht absolut einwandfreie Eschkasche Methode die Verwendung von Kobaltoxyd in Vorschlag gebracht. O. Brunck* hat die Methode weiter ausgearbeitet. 1 g feingepulverte Kohle wird mit 2 g Kobaltoxyd und 1 g entwässerten Natriumkarbonats in einer glasierten Schale innigst gemischt, das Gemenge in ein Porzellan- oder Platinschiffchen gebracht, dieses in ein etwa 30 cm langes Verbrennungsrohr geschoben und die Verbrennung im Sauerstoffstrome vorgenommen. Man erhitzt nur bis die Kohle anfängt zu glimmen, nimmt dann die Flamme weg, während die Kohle weiterglimmt. Die ganze Operation dauert 1/4 Stunde. Nach dem Erkalten laugt man den Inhalt des Schiffchens mit Wasser aus, setzt, um das Durchgehen von Kobaltoxyd zu verhindern, etwas Sodalösung zu, filtriert, versetzt mit etwas Wasserstoffsuperoxyd, säuert mit Salzsäure an und fällt die Schwefelsäure. Das Kobaltoxyd muß man sich selbst herstellen durch Glühen von Kobaltnitrat, da die Kobaltoxyde des Handels schwefelhaltig sind. Brunck gibt einige Beleganalysen: Schwefel bestimmt in verschiedenen Kohlen A) nach Eschka, B) mit Kobaltoxyd, C) in der Bombe verbrannt. Z. B.:

	A	B	C
Schlesische Steinkohle . .	1,15	1,48	1,35
Kohle von Zauckerode . .	2,99	2,86	2,87
Flöz Marie	4,88	4,98	5,00
Bayrische Kohle	6,08	6,03	6,09

* „Z. f. angew. Chem." 1905, 18, 1560.

Bestimmung des Siliziums in hochprozentigem Ferrosilizium.

Hat man Ferrosilizium in Lösung gebracht, und man dampft, wie üblich, die Kieselsäure zur Trockne, so bleibt, wie Emile Jaboulay* mitteilt, bei einmaligem Verdampfen, auch wenn dasselbe noch so lange fortgesetzt wird, eine ganze Menge Kieselsäure löslich. So wurden z. B. beim zweiten Verdampfen bei 1 g Einwage noch 31 mg Kieselsäure abgeschieden.

* „Rev. gén. de Chimie pure et appl." 1905, 8, 245.

Jaboulay empfiehlt deshalb 1 g Substanz mit 10 g eines Gemisches aus 5 Teilen Soda und 2 Teilen Salpeter zu schmelzen, in Salzsäure zu lösen, zur Trockne zu verdampfen, zu filtrieren, das Filtrat mit 40 ccm Schwefelsäure (1 : 1) einzudampfen und abzurauchen, den Rückstand dann nochmals mit Salzsäure und einigen Tropfen Salpetersäure aufzunehmen und wieder einzutrocknen. Schneller kommt man zum Ziele, wenn man 0,5 g Substanz mit 25 ccm Schwefelsäure (1 : 4) und 5 bis 6 ccm Flußsäure in einen 250 ccm-Kolben bringt, der mit einer Kautschukkappe überzogen ist. Man setzt zunächst etwas Bikarbonat zu, um die Luft zu verdrängen, erwärmt langsam, kocht schließlich, verdünnt mit heißem Wasser, und titriert mit Permanganat das Eisen, bis die Rötung eben stehen bleibt.

(Der letztere Vorschlag dürfte keinen Anspruch auf sehr große Genauigkeit in betreff der Siliziumbestimmung machen).

Schwefelbestimmung in flüssigem Brennstoff.

Bei Verwendung von flüssigem Brennstoff ist die Kenntnis des Schwefelgehaltes von großem Interesse, die Bestimmung des Schwefels ist aber mit Schwierigkeiten verbunden. Nach Besprechung der verschiedenen vorgeschlagenen Methoden empfiehlt Alberto Goetzl* folgende Ausführungsform als die beste: Man bringt 2 bis 3 g des flüssigen Brennstoffes in einen geräumigen Platintiegel, setzt 4 ccm rauchende Salpetersäure zu, bedeckt mit einem Uhrglase, läßt einige Zeit stehen, bewerkstelligt durch vorsichtiges Schwenken die Mischung und erwärmt schließlich schwach auf dem Wasserbade; diese Erwärmung setzt man fort, bis die Masse hellbraun und fest wird. Zu der Masse gibt man 6 bis 8 g eines Gemisches aus 10 Teilen kalz. Soda und 2 Teilen Salpeter, erwärmt, vermischt die Substanzen und erhitzt über einem Pilzbrenner. Der Inhalt wird, event. nach Zugabe von Salpeter, ganz weiß, er wird in Wasser gelöst und die Lösung nach dem Ansäuern mit Salzsäure mit Chlorbaryum versetzt. In ähnlicher Weise wird der Schwefel im Petroleum bestimmt, man wägt dann 10 g ein; auch für Naphtha und bituminöse Kohlen ist sie anwendbar.

Bestimmung der Titansäure in Erzen.

Die verschiedenen Vorschläge für die qualitative und quantitative Bestimmung der Titansäure hat P. Truchot** einer vergleichenden Untersuchung unterzogen. Er empfiehlt für den qualitativen Nachweis die von Levy, Weller und Jorissen angegebene Methode. Zur quantitativen Bestimmung wird eine Modifikation des Verfahrens von Taurel in Vorschlag gebracht: Man schmilzt 2 g Substanz mit 12 g Natriumkaliumkarbonat, löst in Wasser und wäscht den Rückstand heiß aus. Das zurückbleibende Kaliumtitanat löst man in Salzsäure, neutralisiert mit Ammoniak, säuert mit Ameisen- oder Essigsäure an und kocht nach der Reduktion mit schwefliger Säure eine Stunde lang. Auch das Verfahren von Arnold-Morgan ist brauchbar. Weiter hat Truchot die Beobachtung Rileys bestätigt, daß Titansäure mit Flußsäure als $TiF_4 . 2HF$ sehr beträchtlich flüchtig ist. Will man also Titansäure von Kieselsäure trennen, so muß man zunächst mit Schwefelsäure eindampfen und dann glühen, in diesem Falle geht die Titansäure nicht fort. Die titrimetrischen Methoden beruhen auf der Reduktion der Titansäure zu Sesquioxyd; da aber schwer zu erkennen ist, wann die Reduktion vollständig ist, und da sich das Sesquioxyd leicht wieder aufoxydiert, so sind alle Titriermethoden für die Bestimmung der Titansäure (Wells und Mitchell, Pisani und Baud) unsicher und nicht zu empfehlen.

* „Z. f. angew. Chem.“ 1905, 18, 1528.

** „Rev. gén. de Chimie pure et appl.“ 1905, 8, 173.

Bestimmung von Eisen und Aluminium in stark geglühten Gemischen.

In der Regel schließt man bei Silikatanalysen (feuerfeste Steine usw.), bei denen wenig Eisenoxyd und viel Aluminiumoxyd vorhanden ist, das stark geglühte Gemisch mit Kaliumpyrosulfat auf, dabei geht etwas Platin aus dem Tiegel mit in Lösung, dasselbe muß durch Schwefelwasserstoff ausgefällt werden, dann muß man den Schwefelwasserstoff durch Kohlensäure verdrängen, ehe man das Eisen mit Permanganat bestimmen und die Tonerde aus der Differenz berechnen kann. Ernst Deussen* verwendet an Stelle von Pyrosulfat saures Kaliumfluorid, dabei wird kein Platin gelöst und die Analyse ist schneller auszuführen. Man verreibt die fein gepulverten Oxyde mit etwa 1 g saurem Kaliumfluorid und schmilzt über dem Bunsenbrenner, bis die Masse fest wird. Nun verjagt man mit verdünnter Schwefelsäure den größten Teil der Flußsäure, bringt in der Platinschale mit heißem Wasser die Sulfate in Lösung, reduziert mit schwefliger Säure, verdrängt den Ueberschuß mit Kohlensäure und titriert in einem Jenenser Becherglase mit Permanganat. Ein Ueberschuß von Kaliumfluorid beeinträchtigt die Titration nicht. Soll jedoch nachher noch Titan kolorimetrisch bestimmt werden, so muß alle Flußsäure durch Abrauchen mit Schwefelsäure entfernt werden.

* „Z. f. angew. Chem.“ 1905, 18, 815.

Betrachtungen über den amerikanischen Giessereibetrieb unter Zugrundelegung persönlicher Eindrücke.*

Von Professor Osann in Clausthal.

Meine Herren! Im Jahre 1902 habe ich an derselben Stelle über amerikanische Gießereieinrichtungen gesprochen. Dieser Vortrag ist in „Stahl und Eisen" abgedruckt,** ich verweise darauf, um Wiederholungen zu vermeiden, und werde in zwangloser Reihenfolge den Eindrücken, die ich in Amerika vor einem Jahre empfangen habe, Ausdruck verleihen.

Abbildung 1.

Die Zeit meines Aufenthalts in den Vereinigten Staaten war leider kurz und ich mußte sie auf Hochofen-, Stahl-, Walzwerke und Gießereibetriebe verteilen. Ich hoffe aber doch, daß das, was ich mitgebracht habe, Ihr Interesse findet, um so mehr als ich auch Gelegenheit zum Meinungsaustausch mit amerikanischen Gießerei-Ingenieuren gehabt habe.

Eisengießereibetriebe.

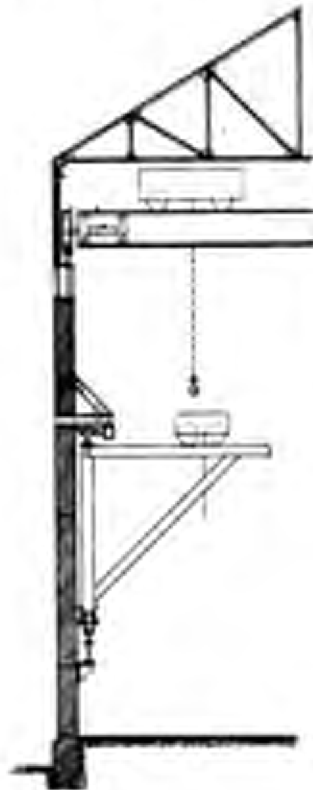
Ich beginne mit Eisengießereibetrieben. Abbildung 1 zeigt Ihnen das Innere der Gießerei der Allis Chalmers Company, einer der größten Maschinenfabriken. Sie erkennen einen Konsollaufkran, der unterhalb der großen Laufkrane fährt und der Drehkrane entbehrlich macht. Abbildung 2 zeigt schematisch einen ähnlichen Konsolkran und macht eine Erläuterung überflüssig. Diese Konstruktion hat den außerordentlich starken Eisengerüstbau zur Voraussetzung, wie er in Amerika sehr beliebt ist, und in den bekannten Wolkenkratzern seine Triumphe gefeiert hat. Ohne denselben wird es schwierig, die seitlichen Kräfte zweckmäßig aufzunehmen. Ich fand in dieser Gießerei die Lehmgußtechnik auf hoher Stufe. Die Gußstücke waren sauber und dicht. Die Dampfzylinder hatten einen ziemlich hohen verlorenen Kopf. Dies geschah aber erst seit kurzer Zeit, weil ein hoher Schmiedeschrottzusatz die Eisenbeschaffenheit nach Aussage des Formermeisters geringwertig gemacht hatte. Ich nagele die Bemerkung hier fest, um hernach noch einmal darauf zurückzukommen. Ich fand auch die mehrfach beschriebenen Buildings* als Ersatz für Formkasten zu Lehmgußstücken zahlreich

* Vortrag, gehalten in der Versammlung deutscher Gießereifachleute am 2. Dezember 1905 in Düsseldorf.

** „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 17 und 18; vergleiche auch „Amerikanischer Gießereibetrieb" ebenda 1903 Nr. 4 und 5.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 253 (Harrisonsche Kette).

in Anwendung. Abbildung 3a und 3b zeigt einen wassergekühlten Gießapparat für Sandhaken, der mit Gießpfannenresten beschickt wird. Es stellt dieser eine bleibende gußeiserne Form dar. Die Sandhaken zeigen dann im Bruche weißes Eisen und lassen sich infolgedessen beim Entleeren leicht zerschlagen, was ein großer Vorteil ist. Abbildung 4 zeigt einen Separator für Siebrückstände bei der Formsandaufbereitung und für Gießereikehricht. Der feine Sand fällt aus den Löchern des Trommelsiebes; Sandklumpen nebst Schlacke und Koksstücken gleiten vorn aus der Oeffnung und werden mit der Hand geschieden, während alle Eisenteile an den Elektromagneten der Trommel haften und oben im Scheitelpunkte durch selbsttätige Stromausschaltung in eine ge-



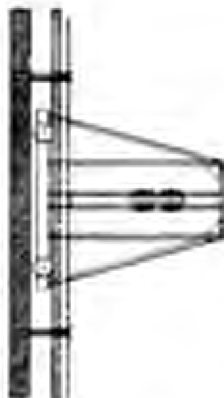


Abbildung 2.

neigte Rinne abgeworfen werden. Derartige magnetische Separatoren habe ich in mehreren Gießereien angetroffen und ihre Leistung loben hören. Abbildung 5 kennzeichnet einen amerikanischen Schrägaufzug für Kupolöfen, den ich dann später auch bei Stahlwerkskupolöfen bei Chicago wiederfand. Der Zylinder wird hydraulisch betätigt. Es findet durch eine Flaschenzuganordnung eine Hubverlängerung auf das Vierfache statt. Der Beschickungswagen läuft mit den Hinterrädern auf den beiden äußeren Schienensträngen, mit den Vorderrädern auf den beiden inneren. Alle vier Schienenstränge sind nun vor der Beschickungsöffnung derartig gekrümmt,

Abbildung 3a.

daß ein Entleeren des Wagenkastens selbsttätig erfolgt. Der Seilzug greift hinten am Wagen an. Weil aber die Hinterräder am Ende der schiefen Ebene außerhalb der Seilzuglinie stehen, so ist als Angriffspunkt für das Seil eine dritte

Abbildung 3b.

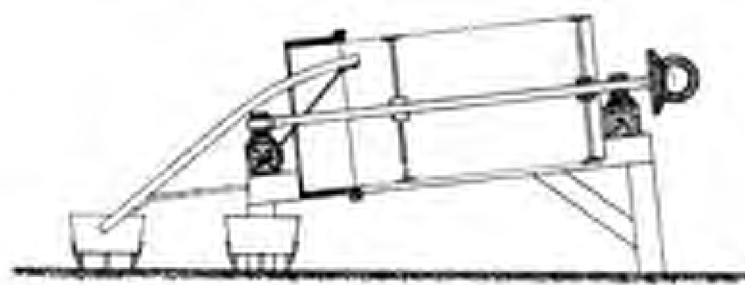


Abbildung 4.

Achse gewählt, die mit Hilfe einer Gelenkstange den Wagen vor sich herstößt. Unten fährt der Wagen in eine Vertiefung, die von einem Laufkranen beherrscht wird, der die aus den Lagerbeständen oder aus dem Eisenbahnwagen gefüllten Kästen unmittelbar auf die Wagenplattform hebt. Die Kupolöfen boten nichts Besonderes. Flammöfen waren nicht vorhanden, obwohl recht schwere dickwandige Dampfzylinder und Gebläsezylinder gegossen wurden, erstere

fast ausschließlich für Corlißmaschinen, deren Konstruktion ja bekannt ist.

Erwähnen will ich noch eine Trockenkammer, die mit Ventilatorwind betrieben wurde; und zwar verzweigte sich die Windleitung, indem ein Rohrtrumm unterhalb, das andere oberhalb des Rostes einmündete. Das letztere hat nur den Zweck, die Verbrennungsgase zu verdünnen, um sie zu befähigen, mehr Wasserdampf aufzunehmen. Es ist dies ja nichts Neues, mag aber dazu anregen, sich den Vorgang der Trocknung richtig vorzustellen. Die Trockenkammertür war aus gekrümmten Blechstreifen gebildet, die genau wie bei Schaufenstern zu einer aufrollbaren Jalousie verbunden waren.

Ich gehe nun über zu einer Eisengießerei bei Pittsburg, die ausschließlich schwere Eisengußstücke für Walzwerksbedarf gießt, also hauptsächlich Walzen und Teile für Walzenzugmaschinen und Walzwerksgerüste. Es wurde ausschließlich in Flammöfen geschmolzen, und zwar standen 6 bis 8 solcher Oefen, wie sie Abbildung 6 zeigt, in einer Reihe. Sie machten einen vorzüglichen Eindruck. Vor der Mitte der Reihe stand ein winzig kleiner Kupolofen, der nur in Betrieb gesetzt wurde, wenn das abgestochene Flammofeneisen eine Korrektur erfahren oder wenn in den verlorenen Kopf nachgegossen werden mußte.

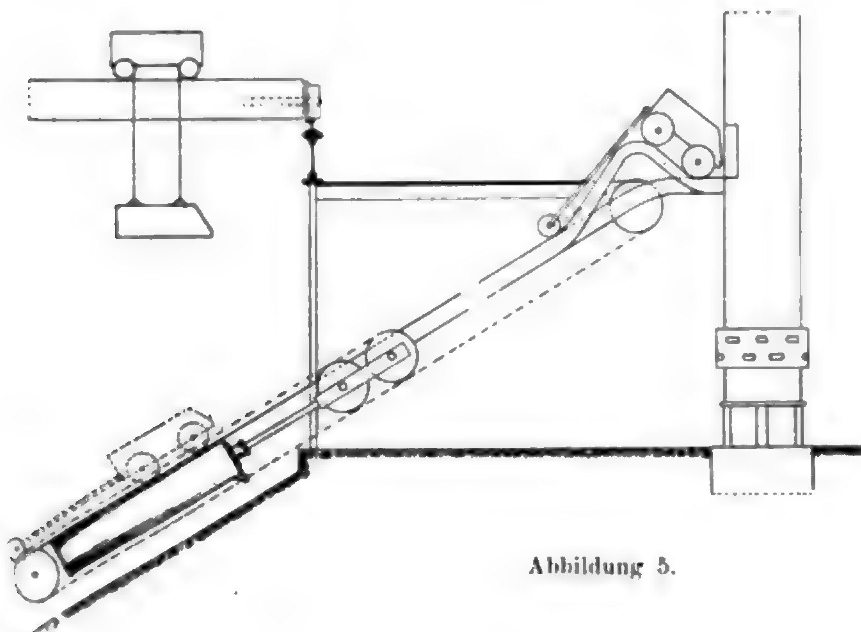


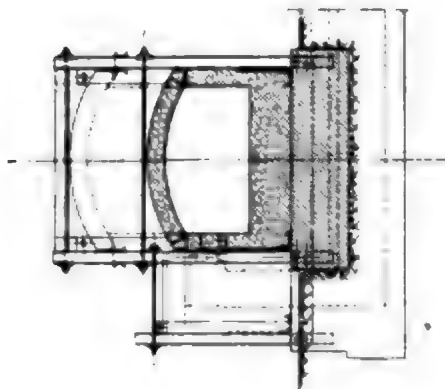
Abbildung 5.

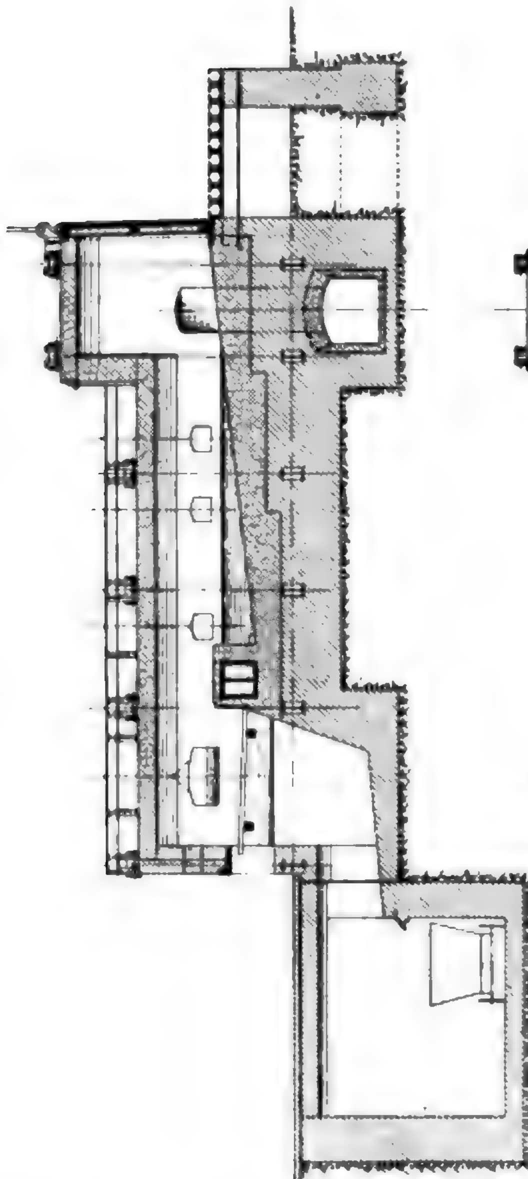
Diese Flammofenkonstruktion weicht völlig von der unsrigen ab. Sie ist dem Prinzip der freien Flammenentfaltung noch viel weiter gefolgt als man bei uns zu tun gewohnt ist. Dabei hat sich ein einfaches geradliniges Gewölbe ergeben und die Möglichkeit, den Ofen in außerordentlich einfacher und bequemer Weise mit Hilfe eines den ganzen Platz beherrschenden Laufkrans und der Plattform, die aus Bohlen und Balken gebildet war, zu besetzen. Dieser Laufkran bediente auch die gußeiserne ausgemauerte Tür. Ferner ist die Verankerung des Ofens beachtenswert, oder besser spricht man gar nicht von Verankerung, sondern sagt das Eisengerüst des Ofens. Ein solches Eisengerüst habe ich fast bei allen Martinöfen in Amerika angetroffen. Man stellt dieses zuerst her als vollständig geschlossenen Fachwerkskörper und mauert ihn dann aus. Die Folge ist, daß schiefe und baufällige Oefen gar nicht vorkommen. Das Gewölbe ruht auf dem Gerüst so auf, daß die Wände entfernt und ausgebessert werden können, ohne das Gewölbe in Mitleidenschaft zu ziehen. Der Ofen faßt 15 t. Der Kohlenverbrauch ist nicht gerade niedrig, aber auch nicht ausnehmend hoch, nämlich 33 %. Die Schmelzdauer beträgt fünf Stunden. Alle Oefen sind durch einen Kohlenzubringer bedient. Je zwei Oefen münden auf eine gemauerte Grube aus, welche die Gießpfanne aufnimmt. Ich muß sagen, daß ein derartiger, gut angelegter und gut geführter Flammofenbetrieb viel bessere Ergebnisse für den Guß schwerer Stücke erwarten läßt als der Stahlzusatz im Kupolofen, mit dem ich mich nur im äußersten Notfall befreunden kann, wenn weder ein Flammofen, noch ein siliziumarmes Roheisen zur Verfügung steht. Dann die Form für den Unterzapfen einer Kaliberwalze (Abbildung 7) mit dreifach verzweigter Einführung des flüssigen Eisens, um eine kräftigere Rotation und eine schnellere Füllung der Gußform zu ermöglichen. Die Oberzapfen aller gegossenen Walzen, auch die kleineren Durchmessers, hatten sauber eingegossene Muscheln. Die Dampfzylinder hatten keinen verlorenen Kopf, sondern nur Steiger. Die Probestäbe wurden in grünem Sande stehend gegossen. Außerdem war eine Vorrichtung vorhanden zur Bestimmung der Gießtemperatur (vergleiche Abbildung 8), bestehend aus einer Form für einen Gußeisenklotz mit angesetztem Keil, der steigend gefüllt wird. Wenn jeden Tag genau unter denselben Maßnahmen der Klotz mit dem Keil abgegossen wird, so ergibt die Länge des ausgelaufenen Keiles einen Maßstab für die Temperatur des flüssigen Eisens.

Ich gehe nun über zu einer Eisengießerei für Eisenbahnwagenräder in einem Vororte von Pittsburg. Das Form- und Gießverfahren, unter Zuhilfenahme eines Gießkarussells, ist bereits in

der Literatur beschrieben.* Die chemische Zusammensetzung der Räder wurde mit 0,67 % Si, 0,106 % S, 0,26 % P, 0,52 % Mn, 3,2 % C, dabei 2,5 % Graphit angegeben, wie ein Tagesbericht, den ich abschreiben konnte, auswies.

Nach dem Gusse bleibt nun das Rad sich nicht selbst überlassen. Es wird schnell herausgehoben, die Eingüsse abgeschlagen und gelangt dann in die Kühlgruben. Es sind dies tiefe, kreisförmige, gemauerte Gruben, die dicht mit einem Deckel abgedeckt werden können. Sie fassen zehn aufeinandergetürmte Räder, die vier bis fünf Tage darin bleiben. Ebenso wie in den Durchweichungsgruben der Stahlwerke beobachtet man ein Hellerwerden der Oberfläche, so daß das dunkelrote Rad in der Folge Hell-





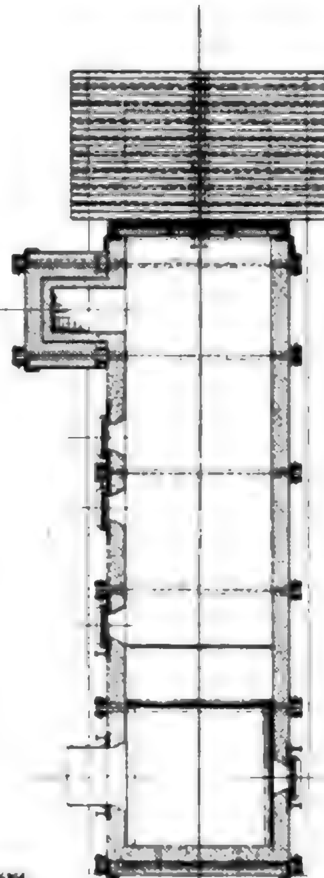


Abbildung 6.

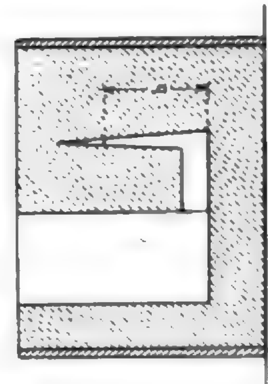
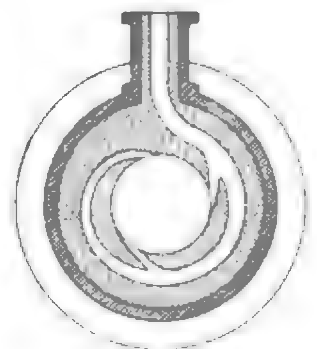


Abbildung 8.



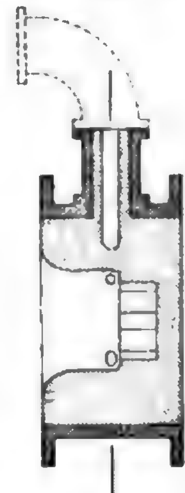


Abbildung 7.

* „Stahl und Eisen" 1905 S. 350 bis 353.

rothitze ausstrahlt. Der Grund ist der, daß die Wärmeausstrahlung nach außen stark vermindert wird, und eine Wärmemenge im Ueberschuß aus dem Innern zufließt.

Diese Behandlung befähigt dann die Räder, eine sehr scharfe Abnahmeprobe zu bestehen.* Die Räder werden wunderbarerweise ungebohrt abgenommen, nachdem sie schnell mit Hilfe von zwei gegenüberstehenden Sandstrahldüsen abgeputzt sind — die Kernmasse ist schon vorher durch die Erschütterungen während des Transportes herausgefallen. Die Erzeugung beträgt 500 Räder in zwölf Stunden bei einem Stückgewicht von 315 kg.

Das oben gekennzeichnete Abkühlverfahren für Räder gibt im Verein mit der Angabe der chemischen Zusammensetzung einen Fingerzeig für die Herstellung von Eisengußstücken, die starke Stöße, sogar bei Temperatursteigerung, ertragen müssen, z. B. Gasmaschinen-Zylinder und -Köpfe. Dabei darf allerdings nicht übersehen werden, daß die amerikanischen Eisenbahnwagenräder vorwiegend oder ausschließlich aus Holzkohlenroheisen gegossen werden, das dort noch in großen Mengen und zwar in Hochöfen von der Leistung unserer Kokshochöfen erzeugt wird. Die Zahl der Gießereileute, die noch praktisch im Holzkohlenhochofenbetriebe tätig sind und waren, wird immer kleiner, und so geht die Kenntnis von den Eigenschaften der Gußstücke aus Holzkohleneisen schließlich verloren. Für die weit überwiegende Mehrzahl der Gußwaren ist dies kein Nachteil, kommt aber einmal eine schwierige Aufgabe, so darf man diese Kenntnis bei der wissenschaftlichen und praktischen Behandlung der Frage keinesfalls ausschalten.

(Schluß folgt.)

* Vergl. »Abnahmebedingungen«, „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1262.

Zur Fabrikation von Sodaschmelzkesseln.

Von Ingenieur V. Portisch.

Die Sodaschmelzkessel dienen dazu, Natronlauge auf einen bestimmten Konzentrationsgrad einzudampfen, und bilden einen ständigen Bedarfsartikel der Sodafabriken. So einfach auch das starkwandige Gefäß als Gußkörper zu sein scheint, so werden infolge der Einwirkung der stark basischen Flüssigkeit auf die inneren Gefäßwände einerseits und infolge der starken, einseitigen Erhitzung durch die von außen seitwärts wirkende Feuerung anderseits an die Dichte und Reinheit des Abgusses wie an die Qualität des verwendeten Materials hochgradige Anforderungen gestellt.

Im nachstehenden soll die Herstellung von Sodaschmelzkesseln beschrieben werden, wie sie sich in der Praxis sehr gut bewährt hat und bei der die geforderten Garantien nach jeder Richtung hin erfüllende Abgüsse erzielt werden.

Formvorrichtung. Dieselbe besteht in der aus Rotziegeln gemauerten Form A (Abbildung 1) mit Lager B für die Schablonierspindel, und der starken runden Herdgußplatte C mit vier Ohren D, in welche vier starke Schraubenbolzen E senkrecht eingehängt sind. Die Ziegelform wird nach Schablone mit Lehm gemauert und zwar so, daß zur Herstellung der Gußform ein freier Raum von 15 bis 20 mm zum Auftragen des Formlehms bleibt. Rings um die Mauerung wird mit Rücksicht auf leichte Gasabführung Koksklein bis zur Höhe der Gießereisohle eingetragen. Die so geschaffene Ziegelform dient zum Schablonieren des Unterteils der Gußform. Zur Formvorrichtung gehört ferner der Eingußring F und das vierteilige Kerneisen G. Am Eingußring befinden sich vier Oesen H, 20 Löcher J für die Eingüsse und acht Löcher K zur Aufnahme der Bolzen L zur Befestigung des Kerneisens. Letzteres enthält eine Reihe kleiner Löcher zum Entweichen der nach dem Guß sich bildenden Gase und ist an der Außenseite mit vielen Dübeln zum besseren Festhalten des Lehms versehen. Die Flanschen des einen Kerneisenteiles sowie die beiden Anschlußflanschen (Abbildung 2) sind behufs leichter Demontierung nach dem Abgusse schräg gestellt.

Vorgang beim Formen. a) Formen des Unterteiles: Die Ziegelform wird eventuell von altem Lehm mit Stahlbürsten gereinigt, worauf in bekannter Weise durch Benetzen der Form mit breiiger Tonmilch eine Lehmschicht von etwa 15 mm Dicke eingetragen wird, und zwar so, daß sie gegen die fertige Form um 3 bis 4 mm größer ausgearbeitet wird. Nachdem über Nacht der Lehm lufttrocken geworden ist, wird mit aufs Maß gestellter Schablone und breiigem, durch ein Sieb gedrücktem Lehm fertigschabloniert und sodann durch einen Trockenapparat oder eingehängten Kokskorb die Form getrocknet. Schließlich wird die Oeffnung, durch welche die Schablonierspindel hindurchging, mit Lehm verlegt und diese Stelle mit Holzkohle nachgetrocknet. Sobald man noch die vier Kanäle M (Abbildung 3) für die Steigtrichter geschnitten hat, wird die Form geschwärzt und zum zweitenmal getrocknet.

b) Das Formen des Oberteiles: Zuerst wird der Eingußring mit Lehm ausgeschmiert, dann

gekantet und in die Wasserwage gebracht; darauf werden die vier Kerneisenteile aufgesetzt, mit Bolzen befestigt und deren Flanschen mit Klammern zusammengezogen. Nachdem man die Schablonierspindel durch die runde, im Kern-

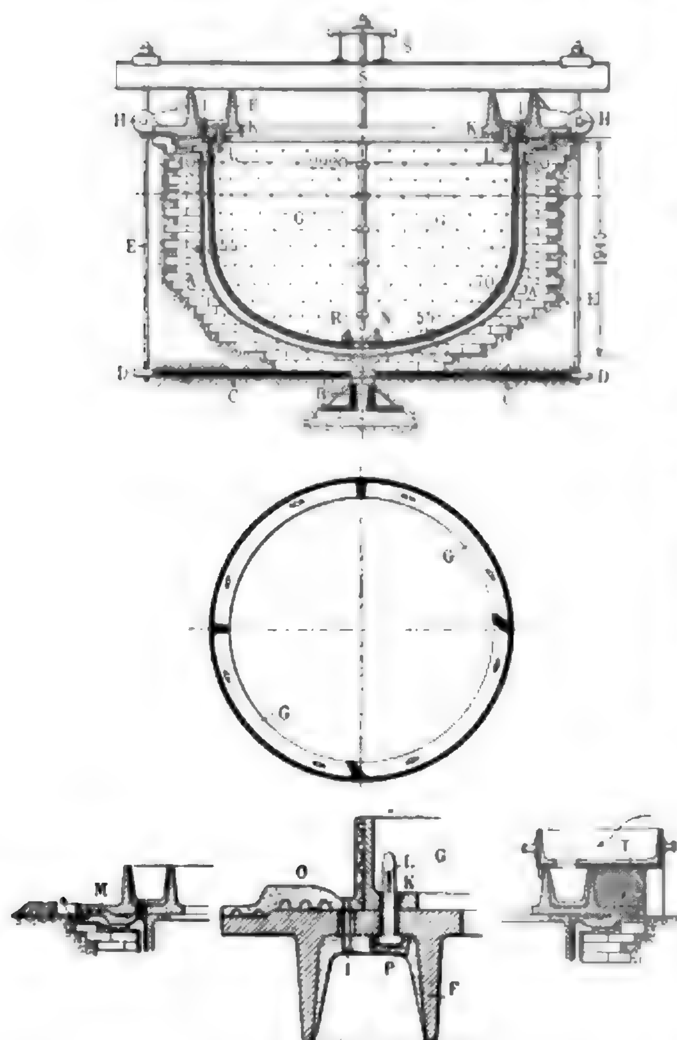


Abbildung 1 bis 5.

eisen freibleibende Oeffnung N eingesetzt und gegen das Kerneisen mit Keilen fixiert hat, wird mit dem Schablonieren begonnen. Es wird in derselben Weise wie beim Unterteil zuerst am Kerneisen mit einer hier um 3 bis 4 mm schwächeren Lehmschicht vorgearbeitet und dann mit breiigem Lehm fertigschabloniert. Nachdem man in gleicher Weise die letzte Partie O (Abbildung 4) am Eingußring fertiggestellt, die 20 Eingüsse J ausgearbeitet und die Stellen über den Bolzenköpfen P mit Lehm verlegt hat, wird das Oberteil in der Trockenkammer getrocknet. Zum Schluß wird die für die Schablonierspindel im Kerneisen befindliche Oeffnung N (Abbildung 1) durch die Platte R verschlossen, mit Lehm ausgefüllt, und diese Stelle nachgetrocknet, worauf das Oberteil geschwärzt und zum zweitenmal getrocknet wird.

Zusammensetzen und Gießen. Das Oberteil wird gekantet, auf die Form aufgesetzt und, nachdem man quer über den Eingußring die vier Träger S (Abbild. 1) gelegt, durch die Schraubenbolzen gegen das Unterteil fest angezogen und außerdem entsprechend beschwert. Nach Aufsetzen des Eingußkastens T (Abbildung 5) ist die Form gußbereit. Beim Zusammensetzen muß auf peinlichste Sauberkeit der Form Bedacht genommen werden; das zum Guß verwendete Eisen muß tüchtig abgeschlackt und möglichst frisch vergossen werden. Unreinlichkeiten, Schwärze, eingeschlossene Schlacken- oder eingeschlossene Holzkohlenteilchen haben durch die Einwirkung der Natronlauge unbedingt ein vorzeitiges Aushöhlen der Kesselwandung, an der betreffenden Stelle und schließlich ein Schwitzen und Unbrauchbarwerden des Kessels zur Folge. Etwa eine Stunde nach dem Guß werden die Beschwerungseisen entfernt, die Schrauben gelöst, der Eingußring abgehoben und das Kerneisen viertelweise herausgenommen, damit der Abguß ungehindert schwinden kann. Da bei dieser Art des Formens sowohl ein Treiben der Form als auch ein Pressen des Kerns ausgeschlossen ist, so sind die Abgüsse vollkommen gleichmäßig in den Wandungen und haben infolge der abschreckenden Wirkung des Kerneisens ein dichtes feinkörniges Gefüge.

Die Ziegelform der beschriebenen Formvorrichtung war nach 35 Güssen noch vollkommen brauchbar und zeigte nur eine Abnutzung von etwa 15 mm, so daß die Lehmschicht etwas stärker

Analysen und Haltbarkeitsziffern.

Nr.	Anzahl der ausgehaltenen Operationen	Analyse					Eisen, geschmolzen im	Anmerkung
		C	Si	Mn	P	S		
1	94	nicht best.	1,60	1,38	0,167	0,06	Flammofen	
2	76	"	2,11	1,25	0,148	0,02	"	
3	54	"	1,64	1,13	0,176	0,03	"	
4	47	"	1,68	1,29	0,167	0,03	"	
5	47	"	1,55	1,11	0,185	0,08	Kupolofen	
6	28	"	1,55	1,16	0,17	0,03	Flammofen	Kessel hatte innen eine Krätze, welche nachgemeißelt wurde.
7	23	"	1,50	0,99	0,194	0,10	Kupolofen	Matt gegossen.
8	23	"	1,55	1,06	0,21	0,075	"	Kessel zeigte innen eine unreine Stelle.

wurde, während Eingußring und Kerneisen nicht die geringste Deformation erlitten hatten. Ein Kessel von den angegebenen Dimensionen im Gewicht von etwa 8 t wurde von einem Gießer mit einem Gehilfen und einem Lehrjungen jeden fünften Arbeitstag gegossen.

Die hier angegebenen Resultate und Analysen beziehen sich auf Kessel, welche in der Gießerei der „Hüttenwerke Kramatorskaja Aktiengesellschaft“ in Südrußland gegossen und mit einer Garantie für 40 Operationen geliefert wurden. Die Kessel Nr. 1 bis 5 überschritten mehr oder weniger die garantierte Zahl und es wurden für die Mehrleistungen Prämien gezahlt, dagegen entsprachen die Kessel Nr. 6 bis 8 der eingegangenen Garantie nicht. Da in der Gießerei der genannten Hütte vier Flammöfen zur Verfügung stehen, konnte, um den Einfluß der Art und Weise des Niederschmelzens des Eisens beurteilen zu können, eine Anzahl Kessel aus dem Flammofen gegossen werden. Letzterer liefert vor allem, wie aus den Analysen der Kessel Nr. 1 bis 4 und 6 ersichtlich, ein an Schwefel ärmeres, nach Belieben stark überhitztes und daher dünnflüssiges und vollkommen homogenes und zähes Eisen.

Hingegen war beim Niederschmelzen im Kupolofen mit dem sehr schwefelreichen (durchschnittlich 1,5 % S) Schmelzkoks des südrussischen Industriegebiets trotz aller Zusätze von Manganerz oder Spiegeleisen der Uebergang eines beträchtlichen Teiles (etwa 25 %) des Koksschwefels ins Eisen nicht zu vermeiden (siehe Analyse 5, 7 und 8). Es ist also vor allem der höhere Schwefelgehalt, welcher die Qualität des im Kupolofen niedergeschmolzenen Eisens nachteilig beeinflußt; dazu kommt noch der Umstand, daß das Eisen infolge des oftmaligen Abstechens nicht so frisch bleibt und schließlich auch die Gleichmäßigkeit des Gefüges und Dichte des Flammofeneisens nicht erreicht.

Dementsprechend sind auch die Resultate, soweit sie bislang ablesbar sind — ein Teil der aus dem Kupolofen gegossenen Kessel ist noch im Betrieb — zugunsten der aus dem Flammofen gegossenen Kessel ausgefallen, so daß die mit dieser Art des Niederschmelzens verbundenen bedeutend höheren Betriebskosten gerechtfertigt erscheinen.

Neuere Modellpulver.

Beim Anfertigen einer Gußform nach Modell gehört das Ausheben desselben aus der Form zu den peinlichsten Arbeiten, da es neben einer sicheren Hand große Sorgfalt seitens des Formers verlangt. Die weite Verbreitung der Formmaschinen zum mechanischen Ausheben des Modells beweist am besten die Vorteile des genauen Abhebens durch die Maschine gegenüber dem von Hand. Vorbedingung zur Herstellung einer fehlerfreien Form ist jedoch bei der Maschinen- wie bei der Handformerei, daß der Formsand beim Ausheben des Modells nirgends an diesem haften bleibt. Das gebräuchliche Mittel, die Form überall vom Modell zu lösen, besteht bekanntlich darin, daß beim Ausheben mit einem Holzhammer gegen das Modell gepocht und dieses so in eine vibrierende Bewegung versetzt wird, welcher der unelastische Formsand nicht zu folgen vermag. Während in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Neuerungen und Erfindungen zu verzeichnen sind, welche eine Verbesserung der Konstruktion der Formmaschinen anstreben, und auch vielfach mechanisch angetriebene Pochwerke und Rüttelvorrichtungen als Ersatz des Klopfens mit dem Holzhammer vorgeschlagen wurden, hört man wenig von neuen Mitteln, welche ein Anhaften des Formsandes an dem Modell von vornherein verhindern sollen.* Es hat dies seinen Grund wohl zum Teil darin, daß neben einer möglichst glatten Oberfläche des Modells zunächst ein geeigneter Anstrich desselben dafür in Frage kommt, so daß in den meisten Fällen bei Verwendung eines sorgfältig ausgewählten und aufbereiteten Modellsandes auf jedes besondere Modellpulver verzichtet werden kann. Die Formenpulver für nasse Formen, die gleich der Schwärze bei getrockneten Formen und der Schlichte bei Stahlgußformen ein Anbrennen der Form am Guß verhindern sollen, gehören ihrem Zwecke nach nicht hierher, doch müssen auch sie ein Anhaften des Sandes am Modell verhindern, wenn dieses nochmals nach dem Einstäuben in die Form eingeklopft wird, um eine schöne Gußfläche zu erzielen.

Ein **Besprengen des Modells mit Wasser*** zum leichteren Ausheben ist schon deshalb wenig empfehlenswert, weil die Holzmodelle selbst bei einem guten Anstrich mit der Zeit vom Wasser angegriffen werden. Ferner wird bei nicht sorfältigem Besprengen leicht ein

* Anm. der Red. Es ist zu unterscheiden zwischen **Holzmodellen** und **eisernen** bezw. **Metallmodellen**. Bei ersteren ist die Gefahr des Anhaftens von Formsand (vom Former „Anschweißen“ genannt), falls gut präparierter Modellsand verwendet wird, bedeutend geringer als bei letzteren.

* Dürfte wohl kaum allein in Anwendung kommen. Modelle müssen im Gegenteil vor dem Einformen bezw. Einklopfen sehr sorgfältig von etwa anhaftender Feuchtigkeit befreit, sie müssen trockengerieben werden, damit sie nicht anschweißen.

Teil der Gußform zu feucht, was die bekannten unangenehmen Folgen hat. Geeigneter dürften Mittel sein, die gegen Wasser vollständig adhäsionsfrei sind und sich in gleichmäßig dünner Schicht auf das Modell auftragen lassen. Das Nächstliegende ist wohl ein Einfetten oder Einölen des Modells, das auch vielfach angewendet wird. Doch ist dabei zu bedenken, daß naturgemäß der größte Teil des Fettes oder Oeles in den Modellsand eindringen wird, was unter Umständen eine recht merkbare Beeinflussung der Porosität der Gußform zur Folge hat. Vielfach finden daher feste Pulver, sogenannte Modellpulver, Verwendung, die wie die vorgenannten Mittel zunächst nur das Anhaften des Modellsandes am Modell hindern sollen. Da diese Modellpulver nach Ausheben des Modells gleichfalls zum größten Teil in der Gußform zurückbleiben, dürfen sie hier beim Gießen keinesfalls schädlich wirken, sollen sogar womöglich als Formenpulver ein Ansintern des Sandes am Gußstück verhindern. Das Suchen nach einem Modellpulver, das gleichzeitig als Formenpulver verwertbar ist, ist daher erklärlich, und sind schon eine Reihe Fabrikate bekannt geworden, welche die für ein Modellpulver erforderlichen Eigenschaften mit denen zu vereinen suchen, die an ein Formenpulver gestellt werden müssen. So hat sich Richard Spreter in Nürnberg unter dem D. R. P. 157061 ein Verfahren zur Herstellung von Modell- oder Formenpuder schützen lassen, nach dem Pech, Stearin und Wachs zusammengeschmolzen, und diesem Gemisch Asche, Metallpulver und Metalloxyd zugesetzt wird. Nach Erkalten und Trocknen wird die Masse zu einem feinen Pulver vermahlen. Die erstgenannten Bestandteile des Pulvers machen dieses infolge ihrer fettigen Eigenschaften adhäsionsfrei, somit widerstandsfähig gegen den feuchten Formsand, während die anderen Bestandteile, insbesondere das Metalloxyd, das Anbrennen des Formsandes an dem Gußstück verhindern sollen. Es mag dahingestellt bleiben, inwieweit das Metalloxyd die gebräuchlichen Formenüberzüge zu ersetzen vermag; jedenfalls besteht aber die Gefahr, daß beim Trocknen der Form, falls das erforderlich, sonst aber beim Gießen das Fettgemisch schmilzt und in den Modellsand eindringt, wodurch — wie bereits erwähnt — dessen Porosität beeinträchtigt wird.

Ein Modell- und Formenpuder, wie er von Franz Helmpardamus und Georg Sindel in Nürnberg vorgeschlagen wird, D. R. P. Nr. 154607, dürfte nur für Spezialzwecke verwendbar sein. Der Puder besteht aus 18 Teilen gemahlenen Kolophoniums, 1 Teil Talkum und 1 Teil Infusorienerde. Da sich Kolophonium nicht allein pulverisieren läßt, ist diesem das Talkum zugesetzt, während die Infusorienerde das zum besseren Herausnehmen verwendete, an dem Modell anhaftende Wasser aufsaugen soll, so daß die Form trocken bleibt. Die Verwendung des Puders ist nach der Patentbeschreibung folgende: Die mit dem Puder eingestäubten Formhälften werden getrocknet, wobei das Kolophonium schmilzt. Wird alsdann das Formstück aus dem Ofen herausgenommen, so erstarrt die Schicht auf dem betreffenden Stück, und dasselbe bekommt ein Aussehen, als wenn es glasiert wäre.

Die Firma W. Eitner in Berlin stellt für ein kombiniertes, aus teilweise fettigen und teilweise harten Bestandteilen bestehendes Modell- und Formenpulver die Forderung auf, daß der harte Stoff porös sein und die die Adhäsion verhindernden fettigen Stoffe vollständig aufsaugen muß. Nur auf diese Weise könne es verhindert werden, daß beim Trocknen der Form oder beim Einguß des flüssigen Metalls die fettigen, harzigen oder öligen Stoffe durch Flüssigwerden die Poren der Form verschmieren. Als harter Bestandteil soll ferner ein Material gewählt werden, das seiner Natur nach die Porosität der Form nicht ungünstig beeinflussen kann. Als solches schlägt die genannte Firma in ihrem D. R. P. Nr. 163269 Kohlenstoff und in dem Zusatzpatent Nr. 163832 Kieselgur vor. Die Kieselgur zeichnet sich vor dem Kohlenstoff durch bedeutend größere Porosität aus und ist auch wegen ihrer Farbe demselben vorzuziehen. Trotz ihrer Unverbrennlichkeit ist ein Verschmieren der Form nicht zu befürchten, da sie aus demselben Stoff wie der größte Teil der Form selbst, aus Kieselsäure, besteht. Die Harzmenge bezw. Ölmenge, die dem porösen Körper zugesetzt wird, dringt vollständig in dessen Poren ein; das Mengenverhältnis ist so zu wählen, daß auch beim Erhitzen des Pulvers ein Austreten des Oeles oder flüssig gewordenen Harzes nicht erfolgt. Früher schon als die Firma W. Eitner hat Ludwig Schäfer in Dresden einen stark porösen Körper als Modellpulver vorgeschlagen. Derselbe verwendet hierzu nach seinem D. R. P. Nr. 146774, „Verfahren zur Herstellung von Modellpuder", Korkmehl, dem er die Eigenschaft, Feuchtigkeit anzuziehen und an Modellen zu kleben, dadurch nimmt, daß er es in ein Bad von 25 kg schwefelsaurer Tonerde, die in 150 l Wasser gelöst sind, und nach dem Trocknen in ein Bad von 28 kg Kernseife in 500 l Wasser gelöst bringt. Der sich beim Trocknen bildende Niederschlag von fettsaurer Tonerde macht das Korkmehl gegen Wasser adhäsionsfrei. Während die Verwendung der vorgenannten Modellpulver auch als Formenpulver beabsichtigt war und ihre Bestandteile mit Rücksicht darauf gewählt waren, kommt das Korkmehl nur als Modellpulver in Betracht. Dasselbe gilt übrigens auch von dem bekanntesten und bewährtesten aller Modellpulver, dem Lykopodium. Lykopodium, deutsch Bärlappsamen oder auch Hexenmehl genannt, vereinigt in seltenem Maße die Eigenschaften, die an ein vollkommenes Modellpulver zu stellen

sind. Es läßt sich zu einem feinen gleichmäßigen Pulver zerreiben, ist im höchsten Grade adhäsionsfrei gegen Wasser und verbrennt ohne Rückstand und ohne daß es vorher in einen flüssigen Zustand übergeht. Der einzige Fehler, der seiner allgemeinen Verwertung in großem Maßstabe entgegensteht, ist sein hoher Marktpreis. Dieser allein macht es auch erklärlich, daß immer wieder neue, oft recht wenig zweckentsprechende Materialien als Lykopodium-Ersatz in den Handel kommen, obwohl die Praxis nach vielen mehr oder minder mißglückten Versuchen, ein billigeres Material an Stelle des Lykopodiums zu setzen, neuen Modellpulvern sehr skeptisch gegenübersteht. Ein Lykopodium-Ersatz, der sich im Gegensatz zu vielen anderen einen großen Kundenkreis zu werben und zu wahren versteht, ist das den Brüdern Körting (M. & E. Körting) in Berlin unter D. R. P. Nr. 141380 als Modellpulver geschützte Bernsteinpulver. Die Härte des Bernsteins, sein verhältnismäßig hoher Schmelzpunkt, die Möglichkeit, ihn ohne besondere Zusätze zu feinem Pulver zu vermahlen, machen ihn bei seiner Eigenschaft, gegen Wasser vollständig adhäsionsfrei zu sein, als Lykopodium-Ersatz besonders geeignet. Einen gewissen Vorteil vor dem Lykopodium bietet das Bernsteinpulver durch seine Eigenschaft, auch an trockenen Modellen zu haften. Hierdurch entfällt das bei Verwendung von Lykopodium nötige Besprengen des Modells, das, wie vorher bereits erwähnt, nicht nur auf die Modelle ungünstig einwirkt, sondern auch bei mangelnder Sorgfalt zu Fehlgüssen Veranlassung geben kann. Das Bernsteinpulver wird unter dem Namen Lykodin von den Lykodin-Werken, Berlin W. 10, vertrieben.

Es sei noch auf ein Modellpulver hingewiesen, das auf einem prinzipiell neuen Wege das Anhaften des Formsandes am Modell zu verhindern sucht. Kemper & Damhorst, Berlin, und Ernst Utke, Berlin, haben sich unter dem D. R. P. Nr. 165411 als Modellpulver Kalziumkarbid schützen lassen. Das Kalziumkarbid hat bekanntlich die Eigenschaft, bei Anwesenheit von Wasser Azetylengas zu entwickeln, und wird diese Gasentwicklung auch eintreten, sobald ein mit gepulvertem Karbid bestäubtes Modell mit dem feuchten Formsand in Berührung gebracht wird. Es ist in diesem Fall also weniger das Pulver als das sich entwickelnde Gas, welches eine Trennungsschicht zwischen Form und Modell bildet und so ein leichtes Herausheben des letzteren ohne Beschädigung der Form ermöglicht. Das Modell wird zunächst mit Petroleum angespritzt und dann mit dem gepulverten Karbid bestreut, wodurch die Gasentwicklung, die bis zur vollendeten Einstampfung anhalten muß, verzögert wird.* Nach dem D. R. P. Nr. 165578 derselben Anmelder wird das Modellpulver, das aus einem Gas und Dampf entwickelnden Stoff besteht, in fein gepulvertem Zustand mit einer chemisch indifferenten Flüssigkeit, z. B. Petroleum, zu einer flüssigen Mischung vereinigt, die mittels Zerstäubers als feiner Sprühregen auf das Modell aufgetragen wird. Die Verwendung einer Flüssigkeitsmischung hat gegenüber einem trockenen Pulver den Vorteil, daß die Flüssigkeitsteilchen besser anhaften, was besonders beim Behandeln großer ebener Flächen zur Geltung kommt. Weiter werden bei diesem Verfahren keine besonderen Einrichtungen zum Aufbewahren des Karbids erforderlich, da dieses durch die Flüssigkeit gegen Beeinflussung durch die Luft vollkommen geschützt ist. Der Versuch, an Stelle des Modellpulvers eine gasentwickelnde Flüssigkeit zu setzen, ist zum mindesten originell, doch dürfte das in der Form zurückbleibende Petroleum ähnlich ungünstig wie Fett oder Oel bei eingefetteten bezw. eingeölten Formen wirken, und ist in dieser Hinsicht das Verfahren, falls es sich sonst bewährt, noch verbesserungsbedürftig.

Schon die wenigen angeführten Beispiele neuerer Modellpulver zeigen, auf wie verschiedenen Wegen man hier dasselbe Ziel zu erreichen sucht. Diese Mannigfaltigkeit läßt keinesfalls einen Rückschluß auf die Vollkommenheit der bekannten Modellpulver zu, sondern kann im Gegenteil nur beweisen, daß die Verfahren zur Herstellung und Verwendung von Modellpulver noch wenig fortgeschritten, daß sogar die Ansichten über dessen Zweck und Anwendungsgebiet noch geteilt sind. Es wäre jedenfalls eine dankbare Aufgabe, das unter bestimmten normalen Verhältnissen beste und ökonomischste Modellpulver festzustellen, bei deren Lösung jedoch Theorie und Praxis Hand in Hand arbeiten müßten. Bisher scheint dieses Sondergebiet im Gegensatz zu manchen anderen fast zu ausschließlich den Praktikern allein überlassen worden zu sein.

F. Hermann.

* Der Formsand muß im allgemeinen so beschaffen sein, daß er für Gase möglichst durchlässig ist. Das Azetylengas wird also bei der Entwicklung sofort durch den Sand entweichen, ohne eine Trennungsschicht zwischen Form und Modell zu bilden. Praktisch dürfte dies Verfahren wenig Wert haben, ebenso das folgende. *Die Redaktion.*

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Herstellung von Gußringen mit harter Außenfläche.

Im allgemeinen ist es üblich, derartige Hartgußringe in einer zweiteiligen Kokille zu gießen, die unter Hinzurechnung des Schwindmaßes auf den erforderlichen Halbmesser ausgedreht ist. Dieses Verfahren ist jedoch ziemlich kostspielig; erstens müssen für die verschiedenen Ringweiten besondere Kokillen hergestellt werden, die leicht reißen und springen, sei es dadurch, daß man sie vorher nicht angewärmt hat, sei es, daß sie zu schnell abkühlten, und zweitens werfen sich die halbkreisförmigen Kokillenteile sehr häufig, wodurch sie unbrauchbar werden.

Ein einfaches, vorteilhaftes, aber wenig bekanntes Verfahren hebt diese Nachteile auf. Statt der zweiteiligen Kokille gieße man sich je nach Bedarf mehrere hundert Eisenplatten, deren Abmessung dem wandert hat, die inneren Schmalseiten eine zylindrische Fläche bilden, während die einander zugekehrten Breitseiten von je zwei Gußplatten einen bestimmten Winkel einschließen, der je nach Durchmesser des Hartgußringes größer oder kleiner wird. Die so gebildeten Winkelräume werden nun, bevor das Holzsegment um seine eigene Bogenlänge weitergesetzt wird, mit trockenem Sand ausgefüllt und der Raum A (Abbildung 2) mit Formsand ausgestampft, so daß die Platten in sich einen festen Stand haben. Sollte sich beim Schließen des Ringes eine Gußplatte nicht mehr einpassen, so ersetzt man sie durch ein entsprechendes Flacheisen. Auf diese Weise entsteht eine Form, wie sie in Abbildung 3 dargestellt ist. Den Deckkasten stampft man auf ebener Fläche oder einem Bodenbrett auf und setzt etwa vier kleine Gießtrichter dicht nebeneinander und zwei Steiger direkt auf den Ring. Nachdem der Kern, den man am ein-

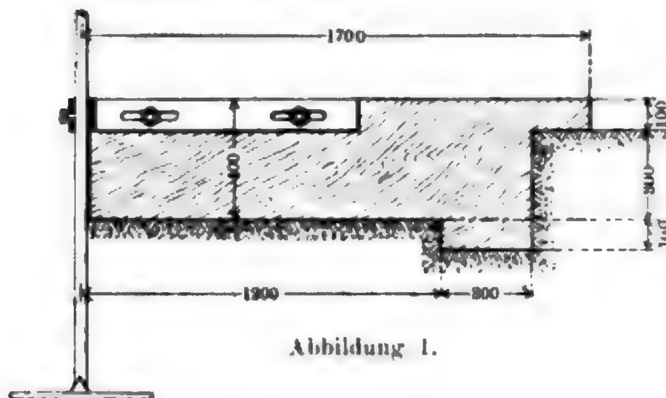


Abbildung 1.

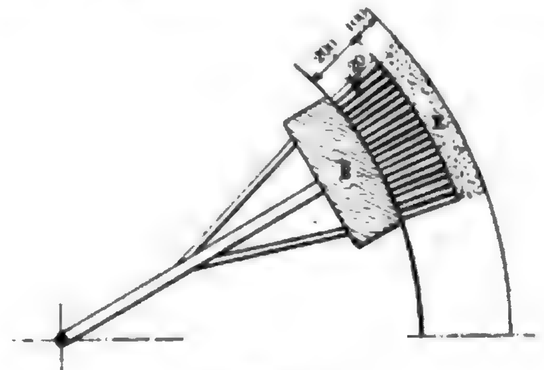


Abbildung 2.

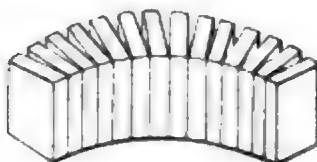
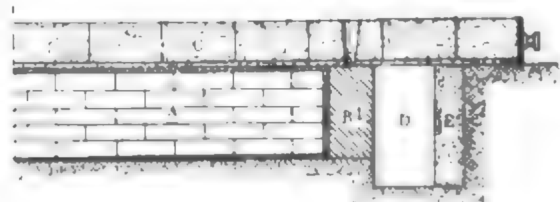


Abbildung 3 und 4.



Kokillenquerschnitt entspricht, etwa 400 mm Höhe, 200 mm Breite und 20 mm Dicke. Auf genaues Einhalten der Maße kommt es an; zu dem Zweck muß das Modell genau gearbeitet sein, müssen die längeren Schmalflächen winklig geputzt, nötigenfalls mit Hilfe des Schleifsteins abgerichtet werden, im übrigen aber können sie unbearbeitet zur Verwendung kommen. Soll nun etwa ein Ring von 1200 mm äußerem Durchmesser, 1100 mm innerem Durchmesser und 300 mm Kranzbreite gegossen werden, so richte man sich eine Schablone von Form und Abmessung her, wie sie Abbildung 1 zeigt. Nachdem nun die Form in üblicher Weise ausgedreht ist, schraubt man an den Schablonenarm ein hölzernes Kreissegment an, dessen äußerer Durchmesser mit dem inneren Durchmesser der Schablone bezw. der ausgedrehten Form scharf abschneidet. Alsdann stellt man die Gußplatten hochkantig mit der Schmalfläche in den von der Schablone ausgehobenen Stand hart an das Holzsegment B (Abbildung 2) heran und eine Platte Kante an Kante dicht neben die andere, so daß, wenn das Segment die ganze Kreisfläche durch-fachsten aus Steinen und Lehm aufmauert, eingesetzt ist, wird die mittels der Gußplatten hergestellte härtende Fläche mit einem Gemisch von Oel und Graphit abgerieben und die Form gußfertig gemacht. Die Vorteile dieses Verfahrens sind leicht ersichtlich. Die einmal gegossenen Platten verziehen sich nicht, brauchen nicht angewärmt zu werden, reißen nicht und sind für jeden gangbaren Durchmesser und jede Ringbreite anwendbar. Da aber in einer Gießerei Kokillen aller vorkommenden Höhen und Breiten kaum vorrätig sein können, sondern meist für jede neue auftretende Abmessung eine besondere Kokille hergestellt werden muß, so ist mit beschriebenem Verfahren zugleich eine nicht unerhebliche Zeitersparnis verknüpft. Abbildung 4 stellt einen Schnitt durch die ganze Anordnung dar; es bedeutet A den Kern, B den Läuferquerschnitt, C den Oberkasten, D die Kokillenplatte, E den Raum zum Hinterstampfen. Die nach obigem Verfahren hergestellten Gußstücke zeigen am Kranze feine Nähte, die den Zweck der Läufer in keiner Weise beeinträchtigen und nach kurzem Gebrauche bald ganz verschwinden.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

27. Dezember 1905. Kl. 12e, G 21636. Einsatzkörper für Gaswäscher und dergl. Paul Großmann, Bremen, Hohetorstr. 36.

Kl. 21h, F 19398. Verfahren und Einrichtung zum Verhütten, Schmelzen usw. mittels elektrischer Transformatoröfen. Otto Frick, Saltsjöbaden, Schweden; Vertreter: Wilhelm Giesel, Patent-Anwalt, Berlin SW. 48.

Kl. 31c, B 36747. Aus verstellbaren Segmenten und Schlußstücken bestehender Abschreckhohlkern vorzugsweise zur Herstellung von Gußstücken mit zylindrischer Innenfläche. John Butler, Pendleton, Salford, County of Lancaster, England; Vertreter: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

28. Dezember 1905. Kl. 24f, H 35086. Kettenrost mit querliegenden, um ihre Längsachse schwingbaren Roststäben. A. Hering, Nürnberg, Laufertorgraben 17.

2. Januar 1906. Kl. 7a, Y 243. Maschine zum Auswalzen von abgenutzten Eisenbahnschienen oder dergleichen. James Edwin York, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: C. Röstel und R. H. Korn, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 7b, G 19362. Mehrfach-Drahtziehmaschine. Theodor Geck, Altena i. W.

Kl. 10a, O 4980. Verfahren zur Gewinnung der Nebenprodukte bei der Steinkohlendestillation; Zusatz z. Anm. K 23537. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 12e, S 20146. Verfahren zur Reinigung von Gicht- und anderen Gasen, bei welchem das Gas in einem Zickzackwege eine rotierende, gelöcherte und benetzte Trommel durchströmt. Axel Sahlin, London; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24h, K 29216. Rostbeschickungsvorrichtung; Zusatz z. Pat. 165542. Josef Kudlicz, Prag, und Václav Jiroutek, Raudnitz, Böhmen; Vertr.: Dr. R. Worms, Patent-Anwalt, Berlin N. 24.

Kl. 49f, R 18525. Vorrichtung zum Wenden von Blöcken beim Schmieden oder Pressen. Wassily Romanoff, St. Petersburg; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Patent-Anwälte, Berlin W. 8.

4. Januar 1906. Kl. 10b, H 30829. Arbeitsverfahren bei der Herstellung von Briketts aus Kohlen (besonders schlecht brikettierbaren), Koks und dergl. mittels Wassers und gebrannten Kalkes, welch letzterer mit dem Brennstoff zusammen vermahlen wird. Desulfurit-Gesellschaft m. b. H., Breslau.

Kl. 10b, S 19221. Verfahren und Vorrichtung zum Einbinden von Kohlenklein durch Teer. James John Shedlock, Little Bentley b. Colchester, England; Vertr.: A. Elliot, Patent-Anwalt, Berlin SW. 48.

Kl. 24e, C 12655. Gaserzeuger. Wilhelm Croon, Rheydt, Rheinl.

Kl. 24e, St 9687. Einrichtung zur Beseitigung und Verbrennung der bituminösen Bestandteile von festen Brennstoffen in Gasgeneratoren mit von oben nach unten geführter Verbrennung. Walther Stromme, Svedala, Schweden; Vertr.: P. Breddin, Pat.-Anwalt, Linden b. Hannover.

Kl. 24h, Sch 23722. Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen (Gaserzeuger und dergl.) mit konzentrisch zu deren Mittelachse umlaufendem Füllkasten. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Gebrauchsmustereintragungen.

27. Dezember 1905. Kl. 10a, Nr. 266372. In zwei Teile zerlegte Koksofentür, durch welche zwecks Einführung maschineller Planiervorrichtungen eine größere Planieröffnung geschaffen ist. Emil Werner, Altenessen.

Kl. 24f, Nr. 266243. Stabrost mit in Einkerbungen der Roststäbe eingesetzten Distanzbolzen. Berliner Gußstahlfabrik und Eisengießerei Hugo Hartung Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 31c, Nr. 266491. Tiegel und Gießform für dünnwandige Röhren. Gustav Schwenzer, Krefeld, Lohstr. 141.

2. Januar 1906. Kl. 7a, Nr. 266906. Doppeltrio-Walzvorrichtung. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Deutsche Reichspatente.

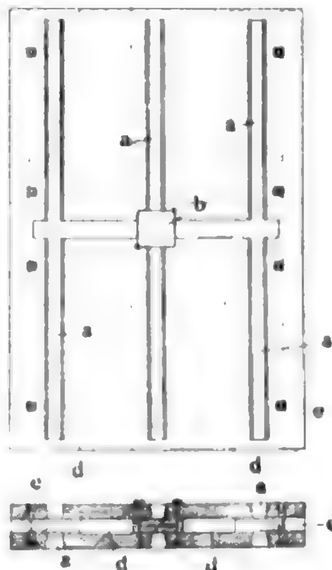
Kl. 18c, Nr. 163376, vom 10. April 1904. Cyanid-Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin. *Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl.*

Die zu zementierenden Gegenstände werden in technisches Kalziumcyanamid ($CaCN_2 + C$) eingepackt. Die zementierende Wirkung desselben kann dadurch verstärkt werden, daß man demselben ein als Flußmittel wirkendes Alkalisalz zufügt, so daß erst bei solchen Temperaturen Cyanalkali entsteht, bei welchem das eingesetzte Metall Kohlenstoff aufnehmen kann.

Kl. 18c, Nr. 163377, vom 24. Juli 1904; Zusatz zu Nr. 163376. Cyanid-Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin. *Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl.*

An Stelle des technischen Kalziumcyanamids des Hauptpatentes können als Zementiermasse treten reines Kalziumcyanamid ($CaCN_2$), die Cyanamide der Alkalien und alkalischen Erden, Cyanamid, Dicyandiamid, Tricyantriamid (Melamin), die ebenfalls in Gegenwart von Flußmitteln leicht in Cyanide übergeführt werden können.

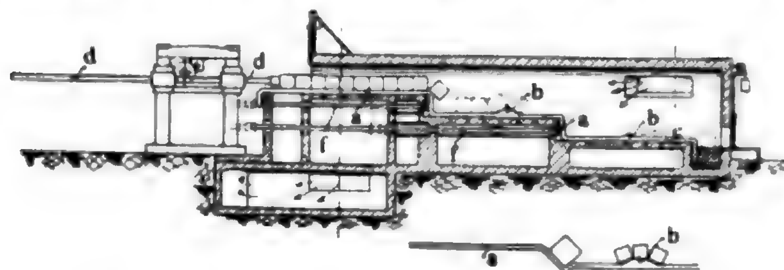
Kl. 31c, Nr. 163891, vom 12. Februar 1905. Paul Esch in Duisburg a. Rh. *Gießplatte zum Aufstellen von Blockformen.*



Um die Gießplatte länger brauchbar zu erhalten, ist sie auf beiden Seiten für das Gießen benutzbar eingerichtet. Sie ist auf beiden Seiten mit Aussparungen *a* zur Aufnahme der Kanalsteine und an der Eingußstelle mit einem lösbaren Einsatzstück *b* versehen. Außerdem ist sie mit Hohlräumen oder Aussparungen *d* und *e* ausgestattet, um die Platte leichter zu machen und besser kühlen zu können.

Kl. 18 c, Nr. 161 582, vom 7. Dezember 1904. Gerhard Güttler in Düsseldorf. *Blockwärmofen mit Vorstoßeinrichtung.*

Die Ofensohle ist ein oder mehrere Male treppenförmig abgesetzt. Außerdem besitzen die wassergekühlten Schienen *a* dachförmige Erhöhungen *b*.

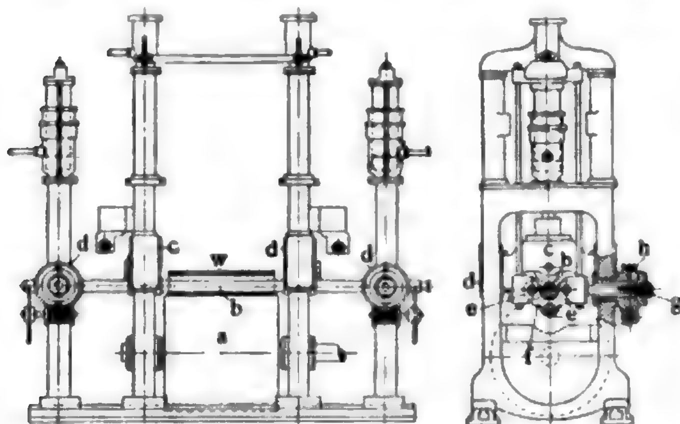


Hierdurch werden die Blöcke einerseits behufs gleichmäßigen Erwärmens gewendet und anderseits am Aneinanderschweißen gehindert.

Zur Fortbewegung der Blöcke dienen unter den Stufen des Herdes angeordnete Stempel *f*, die mit einem in senkrechter Richtung verschiebbaren festen oder fahrbaren Stößer *d* gekuppelt werden können.

Kl. 7 a, Nr. 161 947, vom 22. April 1904. Balfour Fraser Mc Tear in Rainhill, Lancaster, und Henry Cecil William Gibson in London. *Maschine zum Querwalzen nahtloser Rohre mit Außen- und Innenwalze.*

Die Maschine gehört zu derjenigen Gattung von Walzwerken für nahtlose Rohre, bei denen das Werkstück *w* zwischen einer schnell umlaufenden unteren Walze *a* und einer kleinen oberen Walze *b* ausgewalzt



wird. Um ein Durchbiegen dieser letzteren in horizontaler Ebene zu verhüten, ist sie beiderseits in zwei Lagern *c* und *d* gelagert, von denen die inneren nur in senkrechter Richtung verschiebbar sind, während die beiden äußeren Lager *d* außerdem noch in wagerechter Richtung eingestellt werden können. Die Lagerscheiben *e* dieser Lager, welche die obere Walze *b* führen, sind in einem Block *f* gelagert, der mittels der Spindel *g* und des Schneckenradgetriebes *h* seitlich verschoben werden kann.

Kl. 7 a, Nr. 162 714, vom 8. Juli 1902. Henry Grey in New York, V. St. A. *Verfahren zum Walzen von Profileisen mit Steg und Flansch gemäß Patent 107 124.*

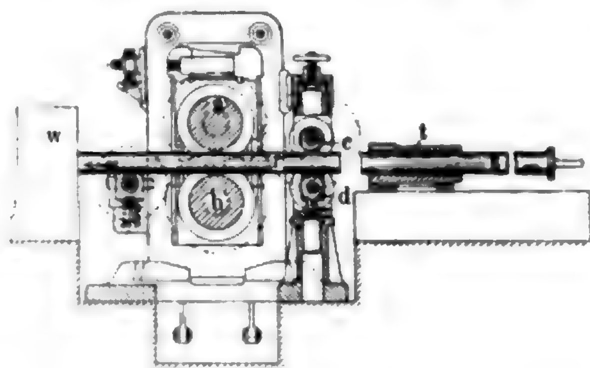
Gemäß dem Patent 107 124 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 S. 910) werden die den Steg bearbeitenden Walzen langsamer als die die Außenflächen der Flanschen bearbeitenden Walzen gegen das Walzgut vorbewegt; und zwar wird empfohlen, letztere durchschnittlich um 25 % schneller als erstere dem Walzgut zu nähern. Bei diesem Verfahren strebte man danach, den sogenannten „Abnahme-Koeffizienten“, d. i. das Verhältnis der Querschnitte des Steges und der Flanschen zweier aufeinanderfolgender Kaliber, bei allen zu demselben Walzvorgang gehörenden Kalibern konstant zu erhalten. Dies genügt aber nur für einfache Normalprofile, nicht aber für Profile mit breiten Flanschen oder mit dünnen Stegen oder mit verschiedenen Flanschenstärken.

Für solche Profile wird nun vorgeschlagen, bei jedem Kaliberwechsel nicht nur den Abnahme-Koeffizienten konstant oder nahezu konstant zu halten, sondern auch außerdem das Verhältnis der Stärke des Steges zu der mittleren Stärke eines jeden Flansches, wie es das fertige Produkt angibt, konstant zu erhalten. Hierbei wird von einem im Blockwalzwerk so vorgewalzten Stabe ausgegangen, daß schon in diesem, bevor er in das Universalwalzwerk kommt, das Verhältnis der Stärke des Steges zu der mittleren Flanschenstärke dem Verhältnis derselben Abmessungen im fertigen Profil entspricht.

Bei der Herstellung von Profilen mit ungleichen Flanschenstärken wird so verfahren, daß bei der Kaliberverengung die die Außenflächen der Flanschen bearbeitenden Walzen mit verschiedener Vorschubgeschwindigkeit einander genähert werden, und zwar so, daß diese Walzen in dem oder nahezu in dem Maße, welches das Verhältnis der Stärke des Steges zu den verschiedenen mittleren Stärken eines jeden Flansches im fertigen Profil angibt, schneller einander genähert werden, als die den Steg bearbeitenden Walzen.

Kl. 7 a, Nr. 162 195, vom 14. Juni 1904; Zusatz zu Nr. 142 653 (vgl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1355). Otto Heer in Düsseldorf. *Walzwerk zum Auswalzen von Rohren und anderen Hohlkörpern.*

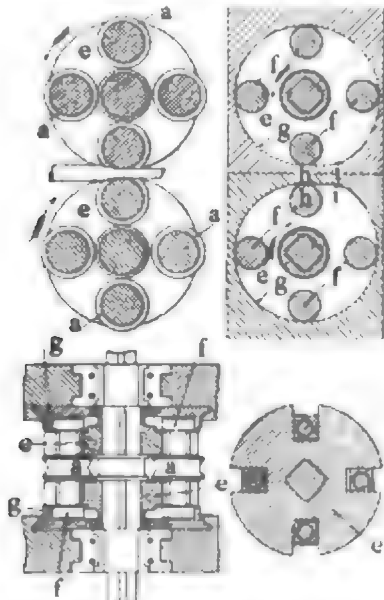
Hinter den Rücktransportwalzen *c* und *d* ist in der um einen Zapfen schwingbaren Hülse *t* ein dem Walzenkaliber entsprechendes Rohr *s* verschiebbar gelagert, welches während des Walzens aus der Bahn des Werkstückes geschwenkt und nach dem Rück-



schub des Werkstückes *r* wieder zurückgeschwenkt und zwischen die Walzen *c* und *d* eingeschoben wird. Diese erfassen und ziehen es durch die Walzen, wobei dann das Rohr *s* gegen das Werkstück stößt und es über das durch die Rücktransportwalzen allein zu ermöglichende Maß hinaus in den Wärmofen *w* schiebt. Hierauf wird das Rohr *s* zunächst durch die Kaliberwalzen *a b* und dann von Hand in seine Hülse zurückgeschoben und diese wieder zur Seite geschwenkt, um dem von neuem gewalzten Werkstück Platz zu machen.

Kl. 7a, Nr. 162241, vom 14. September 1904. G. Lambert und H. A. Cardozo in Paris. *Walzwerk mit Planetenbewegung der Walzen.*

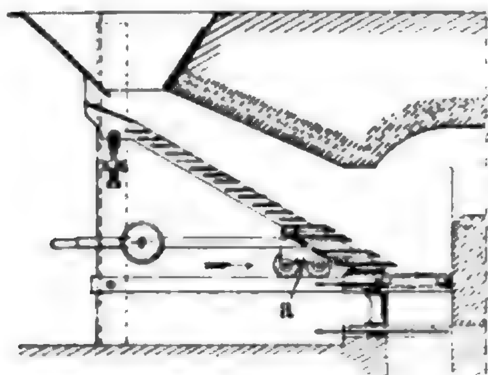
Um den bei Walzwerken mit Planetenbewegung der Walzen durch das Aufschlagen der Walzen auf das Werkstück auftretenden Uebelstand der Bildung von Wellen zu beseitigen, sind die Enden *f* der Walzen *a*, welche sich in Schlitzen von zwei Scheiben *e* in radialer Richtung verschieben, in zwei Rollbahnen *g*



eingelegt, die dort, wo die Walzen *a* auf das Werkstück auftreffen, auf eine kurze Strecke *h i* geradlinig, im übrigen Teile aber kreisförmig ausgebildet sind. Da sich die Walzen *a* infolge der Fliehkraft nach außen zu bewegen streben, so werden sie nach dem Auftreffen auf das Werkstück dieses der geradlinigen Strecke *h* entsprechend noch weiter begleiten und währenddessen die durch ihr erstes Aufschlagen entstandenen Vertiefungen wieder ausgleichen.

Kl. 24f, Nr. 162578, vom 4. November 1904. Ernst Völcker in Bernburg. *Treppenrost.*

Der Treppenrost besitzt einen unteren beweglichen, auf Rollen gelagerten Teil *a*, der insbesondere bei



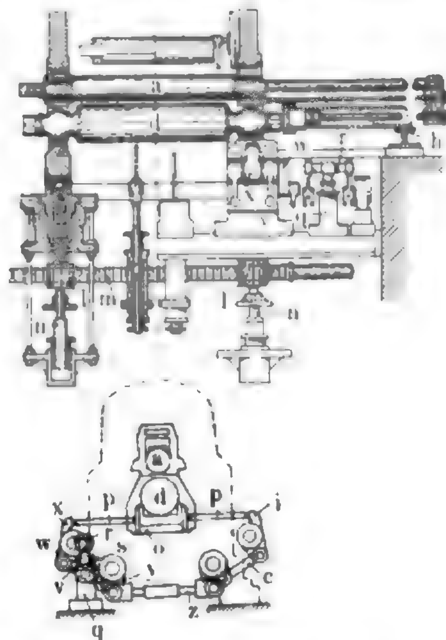
zu starker Beschüttung zurückgezogen wird und so nicht nur eine Auflockerung des Brennstoffes, sondern auch einen besseren Luftzutritt bewirkt.

Kl. 7a, Nr. 162447, vom 9. Februar 1902. Preß- und Walzwerk-Akt.-Ges. in Düsseldorf-Reisholz. *Verfahren und Vorrichtung zum Auswalzen von nahtlosen Hohlzylindern auf größeren Durchmesser mittels zweier Walzen, von denen die eine den Zylinder von innen und die andere von außen bearbeitet.*

Um durch Durchbiegen der Walzen, insbesondere der inneren *a* von kleinem Durchmesser, erzeugte Ungleichheiten in der Wandstärke des Walzgutes zu beseitigen, wird der Erfindung gemäß die untere Walze *d* an einem oder an beiden Enden nach der Seite verschoben. Hierdurch kann die Entfernung zwischen den beiden Walzen nach Wunsch an den beabsichtigten Stellen vergrößert oder verkleinert werden.

Die obere Walze *a* kann wie üblich zur Auf- und zur Herausnahme des Werkstückes zurückgezogen werden und zwar mittels des hydraulischen Zylinders *h*.

Die untere Walze *d* ist in Lagern *o* gelagert, welche rechtwinklig zur Walzenlängsachse verschieb-



bar sind. Die Verschiebung erfolgt durch einen hydraulischen Zylinder *q* unter Vermittlung von Traversen *r*, Hebeln *s v w x* und Stiften *p*. Durch ein anderes System von Hebeln *y z c i* wird diese Bewegung auf den gegenüberliegenden Stift *p r* übertragen.

Zu dem eingangs erwähnten Zweck kann die untere Walze *d* während des Walzens auch noch gegen die obere Walze *a* gleichmäßig angestellt werden und zwar mittels der Zahnstange *m* und der Zahnräder *l*. Der eigentliche Walzdruck wird von den hydraulischen Kolben *n* aufgenommen.

Kl. 1a, Nr. 163122, vom 6. April 1904. Wilhelm Rath in Heißen bei Mülheim a. d. Ruhr. *Becherwerkskörper für Entwässerungszwecke, insbesondere für Feinkohlenentwässerung.*

Im Gegensatz zu den bekannten aus dickwandigen gelochten Blechen hergestellten Becherwerkkörpern besteht der neue ganz oder in wesentlichen Teilen aus eng aneinanderliegenden, in nahen Abständen gehaltenen Drähten. Die schmalen schlitzartigen Öffnungen sollen nicht nur ein rasches und gründliches Abscheiden des Wassers ermöglichen, sondern auch die kleinkörnige Masse besser zurückhalten.

Kl. 31c, Nr. 163269, vom 28. August 1903. Firma W. Eitner in Berlin. *Modellpulver.*

Das Modellpulver besteht aus Kohlenstaub, dessen Poren mit Harzen oder Oelen durchtränkt sind, wodurch die Hygroskopizität des Kohlenstaubes aufgehoben wird.

Kl. 31c, Nr. 163832, vom 27. März 1904; Zusatz zu Nr. 163269. Firma W. Eitner in Berlin. *Modellpulver.*

Gemäß dem Zusatzpatent sollen an Stelle des Kohlenstaubes andere stark poröse Stoffe, wie z. B. Kieselgur, benutzt werden, dessen Poren durch Harz oder dergl. ausgefüllt worden sind.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Dezember		Ausfuhr Januar/Dezember	
	1904	1905	1904	1905
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	5 681 580	5 643 643	3 149 480	3 420 788
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	777 715	812 998	35 641	25 801
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	140 768	187 958	244 419	255 236
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	49,810	37 459	81 115	104 970
Roheisen	162 093	143 850	209 143	347 573
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	8 776	5 737	361 184	425 537
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	220 679	187 046	651 442	878 080
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	669	283	344 519	363 221
Eisenbahnlaschen, Schwellen usw.	21	53	63 242	116 796
Unterlagsplatten	1	11	8 353	7 200
Eisenbahnschienen	237	486	197 251	245 089
Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz-, Pflugschareneisen	24 204	24 656	271 023	284 884
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 033	1 255	232 118	246 914
Desgl. poliert, gefirnißt usw.	1 752	1 759	15 231	15 588
Weißblech	16 477	27 416	132	118
Eisendraht, roh	5 577	5 939	153 425	179 092
Desgl. verkupfert, verzinnt usw.	1 594	1 589	87 849	99 842
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	51 568	63 447	1 373 143	1 558 744
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	8 093	8 956	46 553	54 947
Ambosse, Brecheisen usw.	660	789	9 575	9 761
Anker, Ketten	1 069	1 149	982	1 330
Brücken und Brückenbestandteile	454	32	8 855	7 511
Drahtseile	213	251	3 338	3 975
Eisen, zu grob. Maschinenteil. usw. roh vorgeschmied.	164	163	4 592	7 425
Eisenbahnachsen, Räder usw.	1 654	866	40 869	47 352
Kanonenrohre	6	4	162	602
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	12 646	12 620	60 904	65 818
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	24 959	24 830	175 830	198 721
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt usw.	7 097	6 350	112 828	110 563
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	—	26	9
Drahtstifte	34	28	53 015	53 320
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	1	—	77	310
Schrauben, Schraubbolzen usw.	556	1 311	[5 684	7 356
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	251	230	—	—
Waren, emaillierte	329	315	21 959	23 932
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	5 162	5 638	78 057	86 506
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	230	286	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	2	173	180
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	173	180	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	307	322	2 914	4 824
Grobe Eisenwaren im ganzen	14 142	14 662	274 733	287 000
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	618	690	9 751	10 257
Geschosse, vernick. od. m. Bleimänteln, Kupferringen	2	5	754	2 544
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 523	1 776	23 011	25 183
Nähmaschinen ohne Gestell usw.	2 070	1 976	6 547	7 001
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	212	267	3 911	5 678

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/Dezember		Ausfuhr Januar/Dezember	
	1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	69	63	113	150
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	80	96	8 483	9 492
Schreib- und Rechenmaschinen	150	146	120	139
Gewehre für Kriegszwecke	6	2	890	516
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	140	171	131	145
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	9	10	1 101	1 188
Schreibfedern aus unedlen Metallen	104	107	61	59
Uhrwerke und Uhrfurnituren	52	43	794	534
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	363	445
Feine Eisenwaren im ganzen	5 035	5 352	56 030	63 331
Maschinen:				
Lokomotiven	601	799	13 605	20 588
Lokomobilen	1 667	1 397	6 978	6 879
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	44	109	1 727	1 555
„ nicht z. Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	787	1 428	1 202	1 591
Desgl., andere	58	84	362	685
Dampfkessel mit Röhren	144	270	4 982	6 139
„ ohne „	147	342	2 175	2 187
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	4 778	4 617	7 657	8 354
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen	46	63		—
Kratzen und Kratzenbeschläge	179	126	351	418
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	15 173	20 261	12 897	13 688
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	55	139	3 036	2 959
Müllerei-Maschinen	693	676	7 179	8 362
Elektrische Maschinen	1 310	1 421	12 164	12 787
Baumwollspinn-Maschinen	12 116	8 129	2 547	2 980
Weberei-Maschinen	5 085	3 974	6 820	7 665
Dampfmaschinen	3 595	3 355	22 241	22 325
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	312	534	7 134	7 030
Werkzeugmaschinen	3 501	4 643	21 807	26 480
Turbinen	415	173	1 930	2 322
Transmissionen	329	224	3 156	4 320
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	1 003	864	4 582	4 309
Pumpen	999	1 109	8 232	9 490
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	67	108	658	819
Gebläsemaschinen	179	117	321	867
Walzmaschinen	657	563	8 973	10 343
Dampfhämmer	49	42	323	253
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	514	449	2 671	3 438
Hebemaschinen	910	993	9 583	8 444
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	13 955	13 571	65 396	75 845
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	12	68
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	69 298	70 580	240 701	274 190
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	62	171	22 713	27 410
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	251	213	144	135
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	16	22	21	18
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	1	4	10	4
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	98	157	164	167
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	385 681	365 917	2 771 879	3 260 066
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . t	316 383	295 337	2 531 178	2 985 876

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Versammlung deutscher Gießereifachleute.

Am Samstag, den 2. Dezember 1905, nachmittags 5 Uhr, fand in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine Versammlung deutscher Gießereifachleute statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien auf eine Einladung hin zahlreich erschienen waren. Auf der Tagesordnung stand:

1. Die Bedeutung der Kleinbessemerei für die Eisenhüttenindustrie und den Maschinenbau. Vortrag von Direktor Hans van Gendt, Magdeburg-Buckau.
2. Betrachtungen über den amerikanischen Gießereibetrieb unter Zugrundelegung persönlicher Eindrücke. Vortrag von Prof. B. Osann, Clausthal.

Der Vorsitzende Hr. Direktor Sorge-Magdeburg eröffnete die Versammlung mit nachstehenden Worten:

M. H.! Indem ich die heutige Versammlung der Gießereifachleute für eröffnet erkläre, heiße ich Sie im Namen des Ausschusses willkommen und spreche den Wunsch aus, daß unsere heutige Versammlung einen gleich erfreulichen Verlauf nehmen möge, wie die vorjährige erste und wie die im Anschluß an die Versammlung des Vereins deutscher Eisengießereien in Eisenach stattgehabte Sitzung.

Einen Bericht über die Tätigkeit des Ausschusses zur Beförderung der Technik des Gießereiwesens Ihnen zu geben, davon darf ich wohl Abstand nehmen. Es läßt sich viel Positives darüber nicht sagen. Naturgemäß hat sich in dem ersten Jahre des Bestehens eine Tätigkeit erst entwickeln können. Als erfreuliches Resultat kann ich Ihnen mitteilen, daß die Jubiläumstiftung der Technischen Hochschule zu Berlin auf Antrag des Ausschusses zur Förderung der Feststellung des Einflusses von Fremdkörpern auf das Gußeisen einen erheblichen und genügenden Beitrag für die ersten Jahre bewilligt hat.

Der geschäftsführende Vorsitz, welchen ich im Laufe des Jahres zu führen die Ehre hatte, geht mit Ende dieses Jahres an Hrn. Generaldirektor Leistikow über.

Der von großem Beifall begleiteten Ansprache folgte der Vortrag von Hrn. Direktor van Gendt über

Kleinbessemerei.

Derselbe ist bereits in Nr. 24, 1905, S. 1446—1451 d. Zeitschrift zum Abdruck gelangt. In der sich anschließenden Besprechung ergriffen folgende Herren das Wort:

Hr. A. Zenzes - Berlin - Charlottenburg: M. H.! Ich glaube, wir können aus dem Vortrage des Hrn. Direktor van Gendt entnehmen, daß die Kleinbessemerei in Verbindung mit dem Martinofenbetrieb wohl rentabel ist und daß die Kleinbessemerei nicht allein den Martinofen ergänzen, sondern auch teilweise ersetzen kann. Aber eine Frage, welche die heutige Versammlung, die Mitglieder des Vereins deutscher Eisengießereien mehr interessiert, ist die, ob die Kleinbessemerei auch für die Eisengießerei rentabel ist. Hr. Direktor van Gendt scheint diese Frage unbedingt verneint zu haben. Ich kann mich ihm da nicht anschließen, sondern möchte mich dahin aussprechen: im allgemeinen wird die Kleinbessemerei für das Gros der Eisengießereien nicht immer geeignet sein, aber für eine selbständige Handelsgießerei ist sie dann wertvoll, wenn dieselbe eine dem Anlagekapital in bestimmtem Verhältnis entsprechende Produktion besitzt, also einen gewissen Umsatz aufweisen kann; ferner kann die Kleinbessemerei für eine Maschinenfabrik angebracht sein, wenn dieselbe sich unabhängig von dem Lieferanten ihren eigenen Bedarf an Stahlguß herstellen will, wenn in diesem Falle der Selbstkostenpreis nicht unbedingt die Hauptrolle spielt und wenn der Gewinn nicht am Stahlguß allein, sondern an anderen Stellen zu suchen ist. Aber ich glaube, daß es doch Mittel gibt, die Kleinbessemerei in anderer Weise für Maschinenfabriken, also für Eisengießereien möglich zu machen. Ihr Verein hat in den letzten Jahren durch eine Menge gediegener Vorträge zeigen lassen, daß die Festigkeit des Gußeisens hauptsächlich abhängig ist von dem Siliziumgehalt in Verbindung mit dem Gesamt- und dem gebundenen Kohlenstoffgehalt. Aus diesen Vorträgen geht hervor, daß das beste Gußeisen entweder dadurch hergestellt wird, daß eine Roheisensorte von hohem Kohlenstoffgehalt im Kupolofen mit anderen Roheisensorten gemischt wird, die einen niedrigen Kohlenstoffgehalt haben, oder, wie Hr. Henning in seinem letzten Vortrage dargestellt hat, daß das Schmelzen von Stahl mit Roheisen im Kupolofen stattfindet.

Nun bietet gerade die Kleinbessemerei die Möglichkeit, ein Eisen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt herzustellen. Ich habe zuerst Gelegenheit gehabt, dieses Thema kennen zu lernen und zu studieren in der Eisengießerei von Krupp in Essen. Es ist Ihnen vielleicht teilweise bekannt, daß bei Krupp in der Qualitätsgießerei in kleinen Kupolöfen zwei Sorten von Roheisen geschmolzen werden. Es wird dort in einem Ofen Gußeisen mit niedrigem Kohlenstoff geschmolzen, „Schwereisen“ genannt. Das Schwereisen besitzt 2,6 bis 3 % Kohlenstoff, 0,6 bis 1 % Silizium; der Mangangehalt ist üblich unter 1 %, der Phosphorgehalt unter 0,12 %, der Schwefelgehalt unter 0,1 %. In einem zweiten Ofen wird ein dort „Weicheisen“ genanntes Gußeisen geschmolzen. Dasselbe hat einen Kohlenstoffgehalt von 3,2 bis 3,5 % und einen Siliziumgehalt von 2 bis 2,5 %. Mit Hilfe dieser beiden Roheisenmischungen, die jede für sich in einem Kupolofen aus besonderem Material erschmolzen werden, werden nun alle Legierungen hergestellt und zwar dadurch, daß für die verschiedenen Wandstärken, die z. B. bei den Geschossen 10 bis 100 mm betragen, ein Eisen mit verschiedenem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt erzeugt wird. Es wird eine Mischung genommen von 1/2 Schwereisen und 1/2 Weicheisen, oder von 3/4 Schwereisen und 1/4 Weicheisen, oder 1/4 Schwereisen und 3/4 Weicheisen usw.

Vorsitzender: Ich bitte den Herrn Redner, sich nicht in zu große Einzelheiten zu verlieren.

Hr. Zenzes: Ich wollte diese Beispiele nur anführen, um zu zeigen, daß man durch die Mischung von zwei verschieden gekohlten Roheisensorten ein Endprodukt erzielen kann, welches vorzügliche physikalische Eigenschaften besitzt. In der Kleinbessemerei können wir nun mit Leichtigkeit ein diesem Schwereisen ähnliches Eisen erblasen, welches etwa 2,5 bis 3 % Kohlenstoff enthält, und wir haben es in der Hand, dadurch, daß wir dieses erblasene Weißeisen mit dem im Kupolofen zur Verfügung stehenden Roheisen legieren, ein Endprodukt zu erzeugen, welches einen niedrigen Kohlenstoffgehalt besitzt, d. h. weniger als 3 %; gerade dadurch ist die hohe Leistungsfähigkeit des Gußeisens bedingt. Ferner, wenn das Blasen im Konverter nach ungefähr zehn Minuten unterbrochen würde, so würde man ein Weißeisen haben von etwa 2 bis 2,5 % Kohlenstoff, 1 % Silizium. Man kann nun entweder durch Legierung dieses Weißeisens mit Roheisen eine

bessere Gußeisensorte erzeugen, oder es ist möglich, dieses Weißeisen so wie es vorhanden ist zu benutzen. Es entspricht der Zusammensetzung des allgemein üblichen Tempergusses, und es ist vor einigen Jahren durch Prof. Osann bekannt geworden, daß in Amerika die sogenannten black-heart-castings auf diese Weise hergestellt werden, was auch von mir vielfach ausgeführt und in Fachzeitschriften beschrieben wurde.

Hr. Professor Osann: Ich bitte nicht darauf einzugehen, das kommt in meinem Vortrage vor. (Heiterkeit.)

Hr. Zenzes: Ich wollte zeigen, daß diese Legierungen im kleinen Konverter erblasen werden können, und wollte die Anregung geben, mit Hülfe des Konverters Gemische von Spezialitäten zu erzeugen, so daß es sich sehr wohl rentiert, bei Eisengießereien kleine Konverter anzulegen, einmal um Stahlguß herzustellen, und das andere Mal besondere Spezialitäten zu erzeugen.

Es wäre interessant und für den Verein der Eisengießereibesitzer wichtig, wenn die Möglichkeit gegeben würde, daß derartige Versuche in größerem Maßstabe auch in anderen Anlagen ausgeführt würden.

Hr. Zivilingenieur L. Unckenbolt-Lüttich: M. H.! Schon im Jahre 1903 gestattete ich mir, in unserer Vereinszeitschrift* Sie auf die sonderbare Tatsache aufmerksam zu machen, mit welcher Verschiedenheit in Belgien und Deutschland die Stahlfassongußwerke arbeiteten. Man lieferte damals in der schlechten Zeit von Belgien große Mengen Stahlfassonguß nach Deutschland. Das hatte meiner Ansicht nach darin seinen Grund, daß man in fast allen deutschen Werken mit Ausnahme von Krautheim mit mehr oder minder großen Martinöfen arbeitete, während in Belgien ausschließlich Kleinbessemereien zur Erzeugung von Stahlfassonguß in Betrieb waren. (In Bruges und Couillet waren je ein Martinofen zur Erzeugung von Stahlfassonguß in Betrieb.) Diese Kleinbessemereien konnten sich dem schwankenden Produktionsquantum besser anpassen und Stücke erzeugen, die man in Deutschland nicht machen konnte. Aus dieser Tatsache folgerte ich schon damals, daß der Kleinkonverterbetrieb nicht als ein Konkurrent des Martin- oder Tiegelofenbetriebes zu betrachten sei, sondern daß jeder der drei Prozesse seine eigene Bedeutung, sein eigenes Arbeitsfeld und seinen eigenen Wirkungskreis habe. Mache ich z. B. aus dem Tiegelofen ständig Stücke, die ich vorteilhafter aus dem Konverter herstellen kann, so verliere ich Geld; umgekehrt gilt das natürlich auch.

Wenn Hr. Direktor van Gendt vorwegschickt, daß er sich bei seinem Vortrage nicht auf eine Systemfrage einlassen könne und wolle, so glaube ich, daß er damit einen Fehler begeht; denn gerade die Systemfrage ist beim Kleinkonverterbetrieb wie bei allen hüttentechnischen Betrieben anerkanntermaßen die Hauptsache. Wir haben eine ganze Reihe von Systemen, z. B. Walrand-Legénisel, Robert, Tropenas, Levoz, Gebauer-Zenzes, Rott, Raapke, Unckenbolt und noch viele andere. Manche von diesen Systemen haben im Laufe der Jahre eine große Bedeutung gewonnen, manche sind als gänzlich unbrauchbar zu bezeichnen. Wunderbar war es oft für mich mitanzusehen, mit welcher Gutmütigkeit die einzelnen Werksbesitzer sich zur Einführung derartig wertloser Anlagen hatten überreden lassen. Wenn man nun, durch diese Beobachtungen gewitzigt, hatte feststellen können, daß tatsächlich das eine System gut, das andere dagegen wertlos war, dann hätte man vielleicht auf Grund eifrigen Studiums auch feststellen können, daß zurzeit tatsächlich nur ein System das beste und vorteilhafteste ist. Weiter halte ich es nur für bedingt richtig, wenn Hr. Direktor van Gendt behauptet, daß die Kleinbessemerei an und für sich zu teuer arbeite. Selbstverständlich ist, daß ein System teurer, das andere billiger arbeiten wird. Das richtet sich eben nach dem System und dem Arbeitsverfahren, der Geschicklichkeit der Arbeiter, der Einrichtung und der Produktionsmenge. Ganz dasselbe gilt ja auch vom Martinofenbetrieb; der eine Ofen wird billiger produzieren als der andere. Ich selbst habe gefunden, daß mein Konverter billiger arbeitet als jeder 6 t-Martinofen. Ich könnte Ihnen das leicht zahlenmäßig beweisen. Allein die Zeit ist dazu wohl zu knapp und dann könnte ich Ihnen auch diese Berechnung später einmal in unserer Zeitschrift bringen.

Wenn Hr. van Gendt anderseits gefunden hat, daß eine Kleinbessemerei erst dann rentabel wird, wenn sie mindestens f. d. Tag 10 Chargen macht, so bedarf diese Behauptung entschieden noch der Begründung und kann nicht so ohne weiteres als unumstößlich richtig angenommen werden. Die Rentabilität hängt in erster Linie davon ab, was ich erzeugen und welche Preise ich für meine Gußwaren erzielen kann. Max Jahn-Leipzig macht nicht 10 Tonnen f. d. Tag und soll doch sehr gute Geschäfte machen, seine Fabrikate gehen von Leipzig aus bis nach Westfalen. Wenn 1903 belgische Kleinbessemereien nach Deutschland z. B. Achsbüchsen, Dynamogehäuse usw. lieferten, so geht doch meiner Ansicht nach daraus klar und deutlich hervor, daß die deutschen Martin- oder Tiegelstahlwerke solche Achsbüchsen usw. nicht nutzbringend machen konnten. Anderseits arbeiteten aber die Belgier auch nicht zum Vergnügen, sondern um Geld zu verdienen. Dies ist inzwischen wohl etwas anders geworden, denn wir haben jetzt in Deutschland einige Kleinbessemereien, die diesen Bedarf eventuell decken können. Nehmen wir aber einmal an, die Beobachtung, daß erst mit 10 t f. d. Tag eine Kleinbessemerei rentabel würde, wäre allgemein richtig, und legen wir diese Produktionsziffer dem nachfolgenden Vergleich zugrunde, so würde das heißen: „Das Quantum von 10 t kann einmal aus einem modernen Kleinkonverter rentabel oder konkurrenzfähig hergestellt werden, oder aber auch aus einem 2 t-Ofen, indem man fünf Chargen f. d. Tag macht, oder aus einem 5 t-Ofen, indem man nur zwei Chargen f. d. Tag erzeugt." Wie teuer aber derartig kleine Martinöfen arbeiten, das wissen die Besitzer solcher Babyöfen am besten.

Ich kann zahlenmäßig nachweisen, daß mein Konverter unter allen Umständen stets mindestens gerade so billig arbeitet wie ein 6 t-Martinofen; d. h. ich brauche mit meinem Kleinkonverter nur 10 t f. d. Tag herzustellen, um die Selbstkostenpreise zu erzielen, die ich erst erzielen könnte, wenn ich mit einem 6 t-Martinofen täglich 18 bis 30 t erzeugen würde. Beim Konverter sind also vereinigt kleines Produktionsquantum und niedrige Gestehungskosten. Natürlich arbeitet auch mein Konverter um so billiger, je mehr Chargen er hintereinander machen kann, aber anderseits unterliegt er doch keinem sogenannten Produktionszwang wie unsere Martinöfen, die um jeden Preis fabrizieren müssen, auch wenn die zu erzielenden Preise verlustbringend sind. Wenn Hr. van Gendt nun weiter von den Launen des „Backfisches" beim Kleinkonverterbetrieb gesprochen hat, so muß ich darauf erwidern, daß in einem praktisch wissenschaftlich, gewissenhaft geleiteten, modernen Kleinbessemereibetriebe derartige Launen nicht mehr existieren. Ich habe im Laufe der Jahre den Prozeß und den Apparat derartig studiert, durchkonstruiert und vervollkommnet, daß ich meinen Konverter vollständig in der Hand habe und für das Produkt und die Gestehungskosten absolut garantieren kann. Man kann heute von meinem Apparat sagen, daß das

* Siehe „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 17 S. 988: »Gegenwärtiger Stand des Kleinbessemereibetriebes in Belgien«.

Arbeiten mit ihm nicht schwieriger ist, als das Arbeiten mit jedem andern Schmelzofen, z. B. einem Kupolofen oder einem Flammofen. Bezüglich des Gebläses sagte Hr. van Gendt, daß man mit mindestens 70 bis 100 P.S. rechnen müsse. Das wird wahrscheinlich für seine Verhältnisse zutreffen. Gewiß wird in dieser Richtung ja viel gesündigt. Ich kenne z. B. Werke, die mit 150 bis 300 P.S. und mit 100 bis 300 cbm gepreßter Luft arbeiten. In Belgien hatte man 1903 nur Anlagen mit mehr als 150 P.S. in Betrieb. Ebenso kannte ich Anlagen in Deutschland, die mit 25 P.S., ja selbst nur mit 9 P.S. gearbeitet haben und konkurrenzfähige Ware haben herstellen wollen. Daß natürlich solche Schwankungen in den zur Verfügung stehenden Kräften und Windmengen ganz gewaltige Einflüsse auf den Verlauf des Prozesses und die Gestehungskosten haben, ist selbstverständlich. Ebenso verschieden wie die Windmengen waren auch die angewendeten Pressungen, die zwischen ½ und 3 Atm. schwankten. Diese recht auffälligen, in die Augen springenden Unterschiede gaben mir zu denken. Ich studierte die Frage, welche Aufgabe der Wind zu erfüllen hat, und ich fand, daß sämtliche bestehenden belgischen Anlagen eigentlich recht ungünstig arbeiteten und daß die Ausnutzung der geförderten Windmengen nur ganz gering war im Vergleich zu der aufgewendeten Arbeit. Auf Grund meiner Rechnung fand ich dann, daß man den Bessemerprozeß in den Stahlgießereien in einer passend kurzen Zeit mit 40 cbm/min. gepreßtem Wind durchsetzen kann. Ich wußte, daß zur Durchführung des Prozesses eine gewisse Reaktionszeit notwendig ist. Verbrenne ich z. B. die im Roheisen vorhandenen Körper C, Si, Mn innerhalb weniger Minuten, so wird das Bad natürlich viel heißer werden, als wenn ich zu dieser Oxydation Stunden gebrauchen würde. Anderseits ist es aber absolut unmöglich, Qualitäten mit Sicherheit herzustellen, wenn man mit zu großer Geschwindigkeit arbeitet. Aus diesem Grunde legte ich meinen Berechnungen als in Stahlgießereien zu erstrebende Blasezeit eine Dauer von 15 bis 20 Min. zugrunde. Diese Zeit paßte dann auch am besten zu der Schmelzfähigkeit der meist vorhandenen Kupolöfen. Nicht unerwähnt darf ich lassen, daß die Länge der Blasezeit direkt bedingt wird von dem zur Verfügung stehenden Roheisen. Bald nachdem ich meine theoretischen Untersuchungen bezüglich des Windverbrauches beendet hatte, gab mir der Norddeutsche Lloyd in Bremen, Gelegenheit, meine theoretischen, durch Rechnung gefundenen Zahlen in der Praxis zu erproben. Man erteilte mir den Auftrag zum Bau einer Kleinbessemereianlage, die ich mit einem 40 cbm/min. gepreßte Luft liefernden Gebläse ausstattete; und nach allerdings einigen mißglückten Versuchen, an denen aber nicht das Gebläse, sondern allein die unpassenden Steine schuld waren, gelang es mir, der ich vorher nie mit weniger als 150 cbm/min. gepreßter Luft gearbeitet hatte, guten und heißen Stahl zu erzeugen. Der Prozeß verlief absolut gleichmäßig ruhig, wunschgemäß in der vorausberechneten Zeit von 15 bis 20 Minuten. Nach Beendigung dieser Versuche konnte ich bei der Firma Fried. Krupp Grusonwerk in Buckau, eine zweite Kleinbessemerei mit einem 60 cbm/min, gepreßte Luft liefernden Gebläse bauen. Den Konverter ließ ich in bezug auf die Düsen (Anzahl, Durchmesser und Neigungswinkel) genau so, wie ich ihn in Bremen vorgesehen und bereits erprobt hatte. Es waren also vollständig gleiche Verhältnisse vorhanden, nur auf der einen Seite 40, auf der andern Seite 60 cbm/min. gepreßte Luft in Tätigkeit. Wie ich vorausgesehen hatte, verlief auch bei Krupp der Prozeß in der gleichen Zeit trotz des großen Unterschiedes in den Windmengen.

Ich hatte also praktisch festgestellt, daß es nicht nur darauf ankommt, gepreßten Wind zu erzeugen und in den Konverter hineinzujagen, sondern ganz allein darauf, wie dieser Wind in den Konverter, in oder auf das Bad geführt wird. Um bei Krupp den Wind besser auszunutzen, hätte man mehr Düsen, vielleicht auch Düsen mit größerem Querschnitt anwenden können. Damit hätte man sich aber entschieden verschlechtert, denn die kürzere Blasezeit würde zur unausbleiblichen Folge gehabt haben, daß man den Prozeß nicht mehr so in der Hand gehabt hätte. Man hätte dann leichter eine Charge überblasen usw. In bezug auf Windpressung habe ich weiter festgestellt, daß man in Belgien mit 0,5 bis 2,5 oder gar 3 Atm. arbeitete, während Krautheim 1903 mit 0,3 Atm. Druck schöne Resultate erzielte.

Bezüglich der Windzuführung zum Bade unterscheidet man in der Hauptsache sechs verschiedene Systeme, das siebente ist ohne praktischen Wert. Man kann sie wie folgt unterscheiden:

1. von unten senkrecht durch das Bad;
2. seitlich unter die Oberfläche des Bades;
3. parallel zur Oberfläche über das Bad;
4. unter einem gewissen Neigungswinkel auf das Bad;
5. senkrecht auf das Bad;
6. senkrecht unter die Oberfläche des Bades;
7. in zwei Düsenreihen übereinander parallel zur Oberfläche auf das Bad.

Wie schon aus den Skizzen klar und deutlich hervorgeht, sind die erforderlichen Windpressungen bei den einzelnen Systemen sehr verschieden. Bei Abbildung 1 hat der Wind die hohe Säule des flüssigen Roheisenbades zu durchdringen. Er muß, um diesen gewaltigen Gegendruck überwinden zu können, mit großer Pressung in das Bad getrieben werden, muß dieses in der Schwebe halten. Das erfordert aber sehr viel Kraft. Ferner ist bei der hohen Pressung eine große Windgeschwindigkeit unvermeidlich. Der Sauerstoff der Luft hat somit nur sehr wenig Zeit, eine oxydierende Wirkung auf das Bad auszuüben. Dazu kommt noch, daß der Wind in Form von kleinen Säulen in der Stärke des Düsendurchmessers (siehe Abbildung 8) das Bad durcheilt und daß er nur auf dem Umfang a dieser Luftsäule b mit dem flüssigen Roheisen c in Berührung kommen kann. Die unausbleibliche Folge davon ist, daß der Sauerstoffgehalt nur in ganz geringem Maße bei dieser Methode ausgenutzt wird. Das habe ich auch durch Versuche am Groß- und Kleinkonverter hinreichend festgestellt, indem ich mittels eines in den Konverterhals tief hineingehängten Rohres die abziehenden Verbrennungsprodukte absaugte und noch 17 % freien Sauerstoff in den entweichenden Gasen konstatieren konnte. Es waren also nur 4 % von den in der Luft vorhandenen 21 % Sauerstoff in Aktion getreten. Um diesen Uebelstand beim Blasen durch das Bad zu beseitigen, müßte man die Düsenausströmöffnungen kleiner machen, damit die nicht in Wirksamkeit tretende Luftsäule c möglichst klein wird. Am richtigsten würde man wohl die Luft nur durch das Bad hindurch „perlen" lassen, aber das ist leider in der Praxis nicht möglich. In der Verringerung des Düsendurchmessers gibt es auch bestimmte Grenzen; denn mit der Verkleinerung desselben über ein gewisses Mindestmaß vergrößert man nicht nur den Reibungswiderstand der Luft in den Düsen und damit ganz gewaltig den Kraftverbrauch, sondern die Düsen verschlacken auch dann zu schnell. Wenn ich beim Großbessemereibetriebe schon eine so ungünstige Ausnutzung des Windes hatte feststellen können, um wieviel ungünstiger muß dann erst die Ausnutzung bei Kleinkonvertern sein, wo man doch mit viel kleineren Badtiefen zu rechnen hat, z. B. Walrand-Legénisel, Paris!

Was nun meine vorstehend beschriebenen Versuche mit der Bestimmung des freien Sauerstoff in den

abziehenden Gasen anbelangt, so erscheinen dieselben auf den ersten Blick beinahe unrichtig zu sein. Vielleicht ist aber einmal einer der Herren Chemiker oder Professoren bereit, dieselben wissenschaftlich im Laboratorium zu kontrollieren. Ich denke mir die Kontrollversuche in der Weise, daß man eine Bleiazetatlösung mit schwefelwasserstoffhaltiger Luft (21 % H_2S) behandelt, jedoch muß diese Luft unter Druck in die Lösung eingeführt werden, damit man den in der Praxis tatsächlich vorliegenden Verhältnissen möglichst nahe kommt. Man wird dann meine Behauptung, daß die Luft in Form von kleinen Säulen durch das Bad emporsteigt, nicht nur bestätigt finden, sondern man wird auch zu gleicher Zeit feststellen, daß die H_2S-Aufnahme bei dem Hindurchjagen der lange Windzuleitungsröhren, die ihm eine genaue Richtung geben, geneigt auf das Bad gepreßt, auf dem er sich dann fächerförmig ausbreitet. Hier möchte ich einschalten, daß die Sauberkeit der Düsen auf den Erfolg von größter Bedeutung ist, denn schon ganz kleine Schlackenmengen leiten den Wind ab und wirken schädigend auf den Verlauf. Mit dieser geneigten Windzuführung habe ich denn auch die günstigsten Resultate erzielt, habe des öfteren nur 12 % freien Sauerstoff in den abziehenden Konvertergasen konstatieren können, so daß also tatsächlich 9 % absorbiert wurden, gegen 4 % bei dem vertikalen Hindurchblasen.

Bezüglich des zur Durchführung des Prozesses erforderlichen Druckes beim System 4 sagte ich mir, daß eine Pressung genügen müsse, die imstande sei,

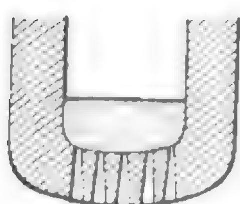


Abbildung 1.

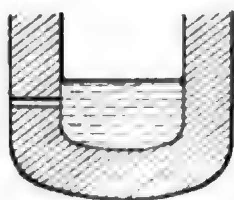


Abbildung 2.

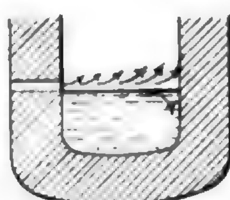


Abbildung 3.

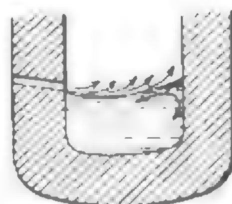


Abbildung 4.

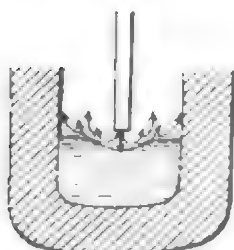


Abbildung 5.

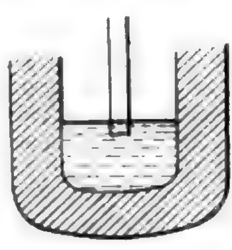


Abbildung 6.

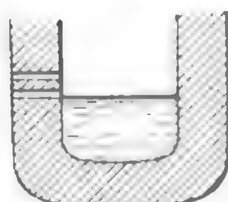


Abbildung 7

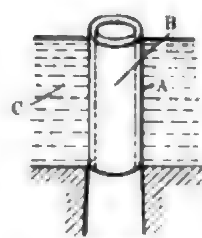


Abbildung 8.

H_2S-haltigen Luft durch das Bad recht gering ist, geringer, als wenn man, wie ich später erläutern werde, die Luft auf das Bad bläst. Man darf aber bei den Versuchen nicht vergessen, daß der Vergleich doch nicht vollständig zutreffend ist; denn bei dem Laboratoriumsversuch hat man es mit einer wäßrigen Lösung, im Konverter dagegen mit Glutfluß zu tun.

Bezüglich Abb. 2 und 6 habe ich zu sagen, daß auch hier die gleichen Uebelstände herrschen, wie bei Abb. 1. In beiden Fällen muß man mit hoher Pressung arbeiten, was gleichbedeutend ist mit großer Windgeschwindigkeit, schlechter Ausnutzung der aufgewendeten Energie. Verbesserungen stellen die Systeme 3, 4, 5, 7 dar. 5 hat bis jetzt in der Praxis keine Bedeutung gefunden, wird auch wohl nie eine solche erlangen, denn die Windzuführungen bei 3 und 4 sind ihm bedeutend überlegen. Bei richtiger Höhe des Roheisenbades streicht bei beiden Systemen die Luft über das Bad hinweg, dieses oxydierend. Hat man aber bei 3 und 4 zu wenig Eisen im Konverter, so bläst die Luft im aufsteigenden Winkel, ohne Wirkung auszuüben, über das Bad hinweg zum Konverter hinaus (siehe Abb. 9). Obendrein setzt man sich der Gefahr aus, daß bei etwas unvorsichtigem Schwenken der Birne leicht Roheisen durch die Düsen in den Windkasten eintreten kann. Ist dagegen zu viel Roheisen in den Konverter gefüllt worden, so hat man ungefähr dieselben Verhältnisse wie bei 4, d. h. der Wind dringt unter einem gewissen Winkel auf die Oberfläche des Bades ein. Dieses 4. System halte ich für das praktischste und vorteilhafteste. All die Nachteile und Fehler, die sich bei 3 und 7 in so störender Weise bemerkbar machen, sind hier sorgfältig vermieden. Der Wind wird durch möglichst die sich vor den Düsen bildenden, nicht flüchtigen Oxyde und die erstarrende Schlacke zur Seite zu schieben, damit die Luft immer wieder in Berührung käme mit neuen noch nicht oxydierten Eisenteilchen. Durch praktische Versuche habe ich festgestellt, daß hierzu nur ein ganz geringer Druck notwendig ist; denn die sich bildenden Oxyde sind ja nur ganz dünne Häutchen, wenn man das Bad vor dem Blasen abgeschlackt hat. Außerdem hatte ich bei Krautheim schon gesehen, daß ein Druck von 0,3 Atmosphären vollkommen ausreichend war. Wenn nun hie und da dies nicht patentierte System 4 bei Benutzung von niedrigem Winddruck nicht immer den gewünschten Erfolg ergeben hat, obwohl man selbst Spezialisten, Meister sowohl als auch Spezialingenieure, zu Rate zog, so lag es eben daran, daß die Betreffenden nicht vollkommen mit dem Konverterbetrieb vertraut waren. In der Regel machte man den Hauptfehler, daß man mit dem Anlaufen des Gebläses den Luftstrom in den Konverter eintreten ließ. Das Gebläse liefert jedoch in den ersten Minuten nur Wind von ganz geringer Pressung. Die Folge war, daß sich vor den Düsen Oxydhäutchen bildeten, die von dem schwachen Wind nicht zur Seite geschoben wurden, sondern sich vor den Düsen festsetzten und dann schnell dicker und steifer wurden. Ebenso begann durch den ab-

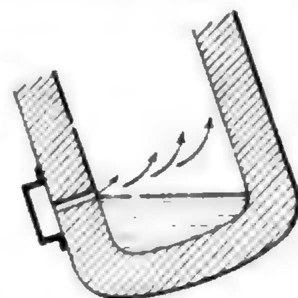


Abbildung 9.

kühlenden Windstrom sofort die auf dem Bad sich befindende Schlacke zu erstarren. Wenn nach einigen Minuten das Gebläse auf volle Tourenzahl gekommen war, und so einen Windstrom von höherer Pressung erzeugte, dann war in der Regel die Schlacken- und Oxydschicht so umfangreich und widerstandsfähig geworden, daß der volle Druck des Gebläses nicht mehr ausreichte, diese Schicht zur Seite zu schieben. Sie blieb also auf dem Bade liegen und verwehrte so der Luft den Zutritt zum flüssigen Roheisen. Die natürliche Folge war, daß keine Oxydation des Eisens erfolgen konnte und daß die Charge einfror. Diese Uebelstände beseitigt man einfach und sicher dadurch, daß man ein Zweiwegventil in die Rohrleitung einschaltet. Man läßt den Wind zunächst ins Freie entweichen, und erst dann, wenn das Gebläse Wind von genügender Pressung erzeugt, stellt man das Ventil um und läßt mit einem Male den Luftstrom auf das Bad einwirken. Das Entflammen desselben geht dann stets glatt vonstatten.

Wenn ich nun noch an den Tropenas-Konverter, System 7, erinnern darf, der ja bekanntlich mit zwei Düsenreihen übereinander arbeitet, so glaube ich, ist hierin des Guten ein wenig zu viel getan. Aus meinen Versuchen ist klar und deutlich hervorgegangen, daß bei keinem der Systeme von einem Sauerstoffmangel die Rede sein kann, sondern daß bei allen Systemen nur eine ganz unvollständige Sauerstoffausnutzung stattfindet. Nichtsdestoweniger haben sich Tropenas und Zenzes diese doppelte Düsenanordnung patentieren lassen. Eine Bedeutung für die Praxis oder gar den Verlauf des Prozesses hat diese obere Düsenreihe nicht. Hr. van Gendt, der das Zenzessche Patent für seinen Betrieb erworben hat, wird mir dies bestätigen können. Er braucht nur einmal, und das hat er ja auch schon längst getan, die obere Düsenreihe zu verstopfen, und er wird dann die Beobachtung machen, daß der Prozeß ebenso schnell und sicher, ja sogar besser verläuft, als mit den zwei Düsenreihen; nebenbei wird die Durchführung des Prozesses billiger, denn um 12 Düsen unter dem erforderlichen Drucke von 0,2 bis 0,3 Atm. zu erhalten, gebrauche ich beinahe die doppelte Kraft als bei sechs Düsen. Der Grund, weshalb der Prozeß mit einer Düsenreihe sicherer als mit zwei, ist der, daß in dem ersten Fall der Wind besser ausgenutzt wird, die Flammenreaktion viel deutlicher ist als im zweiten Fall, wo diese durch den reichlichen Windüberschuß recht undeutlich wird. Dies ist ein wichtiger Punkt, auf den ich eventuell später einmal zurückkommen kann. Auch die Tiefe des Bades ist von eminenter Bedeutung auf den Ausgang des Prozesses. Mache ich das Bad zu tief, so wirkt der Wind mit schwacher Pressung nicht genügend, anderseits ist es unmöglich, bei einem zu flachen Boden heißen Stahl zu erzeugen.

Was nun die Verarbeitung des im eigenen Betriebe erzeugten Stahles anbelangt, so sagt Herr van Gendt, daß es für den Konverterbetrieb angenehmer sei, mit reinen Roheisensätzen im Kupolofen zu arbeiten.

Ich will dieser Behauptung nicht direkt widersprechen. Ich muß hier jedoch darauf aufmerksam machen, daß in Belgien die Kleinbessemereien sozusagen ihren sämtlichen Schrott mit aufarbeiten. Natürlich ist es angenehmer, wenn man im Kupolofenbetriebe nichts mit Schrott zu tun hat. Man hat dann gleichmäßigere Kupolofengicht. Anderseits ist uns allen aber auch recht gut bekannt, daß das Roheisen manchmal leider recht großen Schwankungen in bezug auf seine chemische Zusammensetzung unterworfen ist. Viel wichtiger ist es, möglichst wenig Schrott zu erzeugen, und da spielt wieder die Art der Anlage, eine ganz gewaltige Rolle. Hr. van Gendt empfiehlt, wenn ich ihn recht verstanden habe, den hochgestellten Kupolofen, damit man das flüssige Roheisen direkt in den umgelegten Konverter hineinfließen lassen kann. Diese Anordnung mag für Großbessemereibetriebe ihre Begründung haben, ich halte sie jedoch für direkt verfehlt und empfehle überall die Benutzung einer Pfanne zum Chargieren des Konverters. Das hat manche Vorteile, und zwar kann ich erstens den auf ebener Hüttensohle stehenden Kupolofen zu allen möglichen anderen Arbeiten mit verwenden, z. B. zur Anfertigung von Grauguß usw., was ich mit dem hochgestellten Ofen nicht kann. Zweitens läßt sich der Kupolofenbetrieb leichter überwachen: ich sehe bequem das Rinneneisen, kann den Konvertereinsatz in der Pfanne abwiegen usw. Drittens gewinne ich die bei jeder Charge entstehenden Pfannenreste flüssig wieder. Arbeite ich z. B. mit fünf Gabelpfannen, so bleiben unweigerlich fünf Pfannenreste bei jeder Charge, die Hr. van Gendt in den Sand gießen muß, die ich aber einfach in die Roheisenpfanne hineinschütte. Nehmen wir den Rest nur zu 5 kg an, so macht das für die Charge 25 kg oder für den Tag 250 kg. Diese Reste müssen nach Hrn. van Gendt, nachdem sie in den Sand gekippt worden sind, geputzt, auf die hohe Kupolofenbühne gebracht und im Ofen wieder eingeschmolzen werden. Das kostet aber Koks, Löhne und Abbrand. Ich glaube, diese Schrottfrage dadurch am besten zu erledigen, wenn ich auf folgende Tatsache aufmerksam mache: Im Jahre 1896 baute sich Léonard Giot in Marchienne-au-Pont eine Kleinbessemerei mit zwei Konvertern. Diese Anlage war ein voller Erfolg und veranlaßte Hrn. Giot, im Jahre 1900 in Jeumont eine Filiale mit vier Kleinkonvertern zu errichten. Auch dies wurde ein reines Kleinkonverterwerk, welches keinen einzigen Martinofen enthielt, trotzdem man Hrn. Giot von allen möglichen Seiten, auch von deutschen Martinofenerbauern, die Aufstellung mindestens eines Martinofens aufs wärmste empfohlen hatte. Wie man mir auf das glaubwürdigste versichert hat, hatte Hr. Giot mehrere ausführliche Offerten für den Bau von Martinöfen an Hand. Allein die ihm zugesicherten Garantien konnten ihn nicht veranlassen, seinem alten System untreu zu werden. Und so sah man denn im vergangenen Jahr Hrn. Giot zum drittenmal das alte Robertsche Werk zu Stenay für 450000 Fr. bares Geld aufkaufen und, wiederum nur mit Kleinkonvertern versehen, in Betrieb nehmen.

Eine andere belgische Firma, Valère Mabille, errichtete 1904 einen modernen Siemensofen, der ohne Vorwärmung der Heizgase arbeitete. Aber schon nach kurzer Zeit wurde dieser Ofen stillgesetzt, und heute fertigt sich auch diese Firma ihren Stahlfassonguß selbst in einer Kleinbessemerei an.

Was Hr. van Gendt nun weiter vom Abbrand beim Kleinbessemereibetrieb gesagt hat, so möchte ich an Stelle des Wortes Abbrand besser Abgang setzen. Für den praktischen Erfolg ist es nämlich ganz gleichgültig, ob die Verluste durch Abbrand oder durch Auswurf entstehen. Was aber gerade bei einem verkehrt konstruierten Konverter durch Auswurf verloren gehen kann, das hat ja Hr. van Gendt im eigenen Betriebe selbst erfahren müssen. Wenn ich richtig unterrichtet bin, so waren eben bei Herrn van Gendt die Verluste, verursacht durch Auswurf, im Anfang ganz bedeutend. Erst nachdem Herr van Gendt seine patentierten Konverter umgebaut hatte, wurden die Verluste geringer. Ob nun aber diese „vorgeschuhten" Konverter sich noch leicht kippen lassen, ob das Ausgießen noch glatt vonstatten geht, das weiß ich nicht. Es ist ja selbstverständlich, daß ich nicht einseitig nur die Haube um 250 mm länger machen darf. Ich muß dann die Drehzapfen auch eben entsprechend höher legen.

Was Hr. van Gendt uns weiter bezüglich der Anlagekosten mitgeteilt hat, so stimmen diese Angaben vollständig mit meinen Beobachtungen überein.

Ich gehe von dem Standpunkt aus, daß man sich eine Stahlgießerei anlegt, um damit Geld zu verdienen, und nicht zum Sport. Man muß hoch modern eingerichtet sein, damit man verkaufsfähige Ware konkurrenzfähig, nicht nur bezüglich der Qualität und Oberfläche, sondern auch des Preises, herstellen kann. Bezüglich der Möglichkeit, mit Hilfe des Kleinkonverters sich Qualitätsguß mit höheren Festigkeitsziffern herstellen zu können, muß ich hier feststellen, daß meiner Ansicht nach dies Verfahren nicht nur nicht zu teuer werden wird, sondern auch schon lange Allgemeingut ist. Ich wundere mich eigentlich darüber, daß man auf dies Verfahren ein Patent erteilt hat. Lange bevor dies Patent angemeldet wurde, habe ich selbst schon Roheisen und Konverterstahl zusammengemischt. Allein die Resultate mit diesen Mischungen waren so schwankend, und nebenbei bemerkt konnte ich mir meinen Qualitätsguß billiger und sicherer im Kupolofen erzeugen, so daß ich diese Versuche nicht weiter verfolgt habe. Soviel ich habe feststellen können, liegt eine Nachfrage nach solchem Guß zurzeit nicht vor.

Hr. Ingenieur Vogel-Düsseldorf: M. H.! Da ich vor mehr als 15 Jahren Leiter einer Kleinbessemerei in Altsohl, Ungarn, war und auch noch andere Kleinbessemereianlagen aus eigener Anschauung kenne, so glaube ich berechtigt zu sein, bezüglich der Frage des Kleinbessemereibetriebes einige Worte an die Ausführungen des Herrn Vorredners anknüpfen zu dürfen. Ich hatte erst kürzlich wieder Gelegenheit, eine belgische Kleinbessemerei, und zwar jene in Angleur, eingehend zu besichtigen, und kann dem Herrn Vorredner nur vollständig darin beistimmen, daß die Qualität des dort erzielten Materials eine ausgezeichnete ist. Das ist ja auch ganz natürlich, denn wenn man, nach Bessemers Ausspruch, Roheisen von guter Qualität nimmt, und auf irgend eine Weise Wind hineinpreßt, so muß man Stahl von guter Beschaffenheit erhalten. Die Chargen in Angleur waren sehr heiß und das Material ließ sich sehr schön vergießen. Bei dem kleinen Konverter mit seitlichen Düsen kommt noch ein Umstand hinzu, der zugunsten der erzielten Qualität spricht, der aber meiner Meinung nach bisher nicht genügend gewürdigt worden ist. Indem hier auf die Oberfläche des Bades geblasen wird, hat dasselbe nicht in so hohem Maße wie beim gewöhnlichen Bessemerprozeß Gelegenheit, Stickstoff aufzunehmen; letzterer ist aber, wie die neuesten Arbeiten von Hjalmar Braune gezeigt haben, gerade der größte Feind des Stahles.

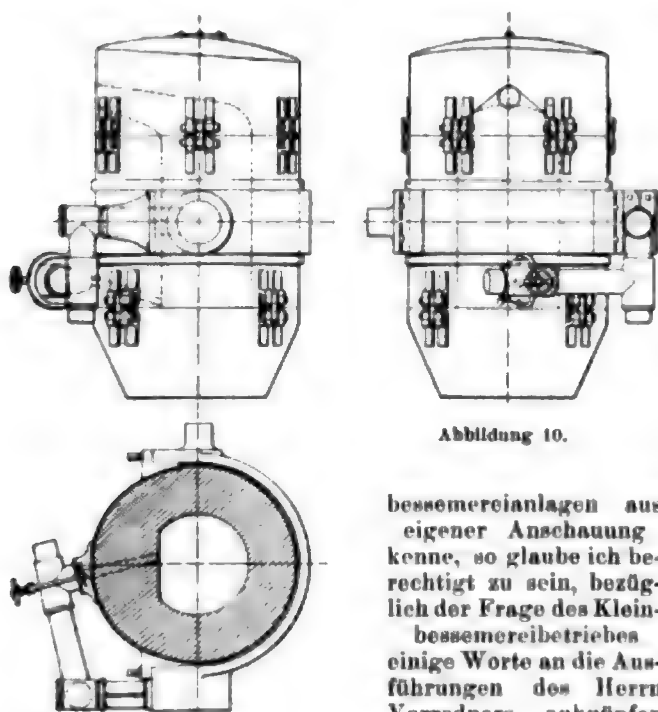


Abbildung 10.

Von meinem Herrn Vorredner sind die verschiedenen Abarten der Kleinbessemerei besprochen worden, und da möchte ich die Herren auf ein System aufmerksam machen, das in der deutschen Literatur meines Wissens bisher nicht bekannt geworden ist. Ingenieur Henrik Tholander berichtete darüber auf einer Versammlung der schwedischen Eisenhüttenleute. Es handelt sich um den in beifolgender Abbildung 10 dargestellten kleinen Konverter mit einer einzigen seitlichen Düse, der in der Zeit von 1892 bis 1901 in Avesta in Schweden im Betrieb war. Das Chargengewicht schwankte zwischen 800 und 1200 kg. Als Düsendurchmesser wurde nach verschiedenen Versuchen ein solcher von 40 mm beibehalten. Im Jahre 1901 hat man in Avesta den Kleinbessemerbetrieb eingestellt und ist zum Martinverfahren übergegangen.

Hr. Unckenbolt: Bezüglich der Ausführungen von Hrn. Vogel möchte ich hier feststellen, daß ich schon vor Jahren, veranlaßt durch die Broschüre des Hrn. Ingenieur Karl Rott in Halle über das Kleinbessemereiwesen, Nachforschungen bezüglich der zitierten Kleinkonverter in Schweden angestellt habe. Was man in Schweden hatte, das waren Kleinkonverter, die dazu dienten, Roheisen in Stahl, meistens sogar Werkzeugstahl, zu verwandeln und diesen Stahl dann in Blöcke zu vergießen. Ja, das ist aber ein ganz gewaltiger Unterschied, ob ich große vierkantige Blöcke gieße, oder z. B. Achsbüchsen von 7 bis 5, ja 4 bis 3 mm Wandstärke. Die schwedischen Kleinkonverter sind längst, da sie zu unökonomisch arbeiteten, stillgesetzt und durch Martinöfen ersetzt worden; sie haben also nichts zu tun mit unseren modernen Kleinkonvertern, die zur Erzeugung von dünnwandigem Stahlfassonguß dienen.

Was Henry Bessemer darüber gesagt hat, mag ganz richtig sein; man kann jedes Roheisen durch Wind frischen. Was dann aber manchmal bei dieser Frischerei herauskommt, das habe auch ich oft mit ansehen können. Es kommt heute nicht darauf an, Stahl oder schmiedbaren Guß herzustellen, sondern mit absoluter Sicherheit stets gleichmäßig die gewünschte Qualität zu denkbar niedrigsten Selbstkosten herzustellen. Und zum Schluß brauche ich Ihnen wohl nicht zu sagen, daß auch die Belgier nicht nur zum Vergnügen arbeiten, sondern recht tüchtige Kaufleute sind. Würden sie mit den Kleinbessemereien schlecht fahren, so würden sie heute einfach nicht konkurrieren können und dann nicht arbeiten.

Hr. Direktor van Gendt, Magdeburg-Buckau: Ich möchte nur noch einige wenige Worte anführen. Was die Ausführungen des Hrn. Zenzes bezüglich der Qualität des Gußeisens betrifft, so mögen die ganz schön und richtig sein, nur bleibt die Tatsache bestehen, daß das Interesse dafür nur bei Spezialartikeln vorliegen kann und daß diese Frage bei den Fällen, die ich beleuchtet habe, wobei es sich um die Frage handelte, ob die Anlage einer Kleinbessemerei für den Maschinenbauer zweckmäßig ist, wenig zu tun hat. Was die Ausführungen des Hrn. Unckenbolt betrifft, so möchte ich konstatieren, daß ich bezüglich seiner Person dasselbe erfreuliche Resultat feststelle, wie er es bei mir festgestellt hat, „daß er sich verbessert hat". (Heiterkeit.) Es ist ganz klar, daß wir seit 1904 nicht auf dem gleichen Standpunkt stehen geblieben sind, sondern unsere Erfahrungen gemacht haben. Wenn ich Abbrandzahlen, die aus dem Betriebe stammen, angegeben habe, so kommt es daher, weil durch die guten Resultate, welche erzielt worden sind, erwiesen sein dürfte, daß die größere Kraft, die wir zur Verfügung haben, nicht schadet und, wenn wir sie auch nicht ausnutzen, wir sie doch ausnutzen können. Das ist doch ein Vorteil, jedenfalls aber kein Nachteil, und ich glaube, daß diejenigen, die sich auf eine kleine Kraft kaprizieren und damit

arbeiten, nach längerer Zeit anderer Ansicht sein werden. Jedenfalls wiederhole ich, wie ich schon angeführt habe: Nicht zu knapp! Wenn beim Martinofen 6 t diejenige Linie bilden, wo er anfängt teurer zu sein als die Kleinbessemerei, so mag das unter Umständen der Fall sein. Das hängt wie bei der Kleinbessemerei in gleichem Maße davon ab, wie groß die Produktion ist, welche man dem Ofen geben kann. Ich glaube, daß das bei der Entscheidung nicht in Frage kommt. Dabei bleibt bestehen, daß beides bei kleinen Produktionen teurer ist; der Martinbetrieb unter 6 t ist teurer, der Kleinbessemereibetrieb ist an sich auch teurer, die Frage der Rentabilität dieselbe. Es stößt das von dem, was ich gesagt habe, nichts um. Was die kleinen verlorenen Köpfe anlangt, worin Hr. Unckenbolt einen besonderen Vorteil bei der Kleinbessemerei findet, so sieht man daraus, daß Hr. Unckenbolt nicht das Vergnügen hat, eine Stahlgießerei zu leiten, sonst würde er für kleine Güsse und dito Steigetrichter nicht Propaganda machen. (Bravo.)*

Es schloß sich nun der Vortrag von Prof. Osann an, der im vorliegenden Hefte abgedruckt ist. Da derselbe keine Besprechung zur Folge hatte, schloß der Vorsitzende die Versammlung, indem er den beiden Vortragenden den Dank für ihre interessanten Darbietungen aussprach.

Nach der Versammlung fand in den oberen Räumen der Tonhalle ein gemütliches Zusammensein statt.

* * *

Der Redaktion ging ferner noch nachstehende Zuschrift zu:

Gestatten Sie dem Unterzeichneten, der sich seit 35 Jahren mit der Konstruktion und Inbetriebsetzung von Siemens-Martinöfen befaßt, an den Artikel des Hrn. Direktor van Gendt in Nr. 24 Ihrer Zeitschrift über Kleinbessemerei einige Bemerkungen zu knüpfen:

Hr. van Gendt sagt mit Recht, daß der Abbrand bei Kleinkonvertern sehr schwanke und daß sich der eigene Stahlabfall sehr schlecht oder vielmehr gar nicht im Kleinkonverter wieder verarbeiten lasse. Dem Unterzeichneten ist speziell auch eine Anlage bekannt, wo der Abbrand und Gießabfall zwischen Kupolofen und Birne 28 % beträgt und wo man einen Martinofen anlegte, um die Abfälle der Stahlgießerei selbst verschmelzen zu können. Bezüglich der Selbstkosten des flüssigen Stahles beim Kleinkonverter und beim Martinofen gibt der Verfasser ein Verhältnis von 3 : 4 zugunsten des Martinofens an. Dieses Verhältnis wird aber bei höherem Abbrand als die angenommenen 15 % ganz erheblich günstiger für den Martinofen; es kann in Gegenden, wo der Schrott sehr billig ist (etwa 87 % werden davon bei einem Martinofen-Einsatz verwendet) so günstig werden, daß sich flüssiger Stahl im Martinofen billiger herstellen läßt, als flüssiges Roheisen im Kupolofen; um so mehr, als auch in solchen Gegenden die Brennmaterialien: Braunkohlen, Steinkohlen usw., billiger als Koks sind.

Wenn Hr. van Gendt weiter sagt, neue Stahlgießerei-Anlagen müßten mit der Zeit seltener werden, so teilt der Unterzeichnete diese Ansicht nicht; es werden im Gegenteil immer mehr Stahlöfen gebaut. Man dürfte ihnen vor anderen Oefen in Zukunft namentlich auch deshalb den Vorzug geben, weil man aus ihnen gleichzeitig schmiedbaren Guß ohne Tiegel herstellen kann, der bedeutend besser als aus dem Kupol- oder Tiegelofen ist.

Ad 1. Auch betreffs der Anlagekosten ist Unterzeichneter anderer Ansicht. Ein Martinofen von 1000 bis 2000 kg Einsatz ist stets billiger als ein Kleinkonverter mit Dampfkessel, Gebläsemaschine und Kupolofen. Ich sah die Offerte einer Konverter-Baufirma, welche allein für Zeichnungen und Anwendung des Verfahrens 20000 Kr. und außerdem eine Krone Lizenzgebühr für 100 kg Stahlguß forderte. Für diesen Preis kann man schon einen Martinofen von 2000 bis 3000 kg Inhalt komplett aufstellen, einschließlich der Kosten für Zeichnungen, für Inbetriebsetzung und Garantieleistung.

Ad 2. Beim Martinofen ist eine mißlungene Charge sehr selten.

Ad 3. Auch beim Martinofen kann man aus einem Abstich verschiedene Qualitäten und Härten des Stahles erzeugen, namentlich wenn man den Stahl in kleine Gießpfannen von 80 bis 100 kg oder auch geringeren Inhalts abfängt. So hat Unterzeichneter vor längerer Zeit schon in einem kleinen Martinofen nur 150 kg für eine Werkzeugcharge eingesetzt; dieser Stahl wurde von einer Eisenbahnwerkstätte in Westfalen als bester Drehstahl für hartgelaufene Bandagen erklärt. Ferner habe ich schon wiederholt aus einer Charge von 300 kg Einsatz nacheinander 3 Abstiche in verschiedener Qualität gemacht; diese führten zu verschiedenen Bestellungen; einer dieser Fabrikanten hat bereits die zweite derartige Anlage errichtet.

Ad 4. Bläst man die Gießpfannen sehr heiß, so kann man bei Martinofenbetrieb ebenso dünnwandige Stücke in Stahl gießen wie beim Konverter; z. B. ist Stahl von 0,3 % C im kleinen Martinofen so dünnflüssig, daß man auf einen Rest in der Pfanne wieder sehr heißen Stahl laufen lassen und dann noch dünne Stücke gießen kann.

Ad 5. Bei den Teilen, die man früher in Temperguß fabrizierte und die heute in Stahlguß aus dem Kleinkonverter hergestellt werden sollen, ist der Ausschuß sehr groß, ebenso auch der Abfall, da sich z. B. 40 Fittings in einem Formkastenpaar, wie bei Temperguß, nicht herstellen lassen.

Auch ist es bekannt, daß Werke mit Kleinkonvertern für eigenen Bedarf doch ihre großen Stahlgußstücke bei Martinwerken bestellen.

H. Eckardt.

* * *

In einem Schlußwort bemerkt der Vortragende:

„Durch die Freundlichkeit der Redaktion von »Stahl und Eisen« in Kenntnis gesetzt von der beabsichtigten Veröffentlichung der Diskussion, sehe ich aus dem Korrekturbogen, daß Hr. Unckenbolt zu seinen mündlichen Ausführungen bei der Diskussion noch über das Doppelte hinaus später hinzugefügt hat. Diese Erweiterung veranlaßt mich zu einigen Bemerkungen.

Was seine Ansicht betrifft, daß es nicht richtig von mir gewesen sei, mich in eine kritische Beleuchtung der Systeme nicht einzulassen, so glaube ich doch sehr, daß er, falls ich es getan hätte, diese Ansicht nur dann aufrecht erhalten haben würde, wenn meine Ausführungen sich für sein System ausgesprochen hätten. Ich glaubte es darum den verschiedenen Herren Spezialisten schuldig zu sein, mich in eine Kritik nicht einzulassen, da die Praxis gelehrt hat, daß, ebenso wie es uns gelungen ist, die Zenzes-Gebauersche Kleinbessemerei zu einem vollen Betriebserfolg zu bringen, es auch an anderer Stelle

* Wir machen hiermit unsere Leser auf eine kleine Schrift über Kleinbessemerei aufmerksam, die Hrn. Toussaint Levoz, den langjährigen Betriebsleiter der „Aciéries des Forges de Stenay“ zum Verfasser hat. Die Broschüre ist bei der „Société des publications scientifiques et industrielles“ in Paris, rue Brunel 26, erschienen und gibt, von einigen historischen Gesichtspunkten ausgehend, nähere Aufschlüsse über Betriebsergebnisse, Arbeitsverfahren, Eigenschaften des Materials und eine Reihe praktischer Ratschläge, die der Autor in zwanzigjähriger Praxis gesammelt hat. *Red.*

gelungen ist, ein Aehnliches mit anderen Konstruktionen zu erreichen. Es ist eine bekannte Tatsache, daß in solchen Fällen, wo es zunächst bei neuen Betriebseinrichtungen zweckmäßig erscheint, einen Spezialisten heranzuziehen, ein Moment auftritt, wo das Wissen und Können des Spezialisten als ausgenutzt zu betrachten ist, und es die Aufgabe der Betriebsleitung wird, das System weiter auszubilden und dem Betrieb zu tunlichster Vollkommenheit zu verhelfen. Daß von einem solchen Augenblick an das Werk es vorzieht, auf eigene Hand weiter zu arbeiten, ist klar, und wenn auch von diesem späteren Verlauf manches an die Oeffentlichkeit gelangt, so sind dies nur Fragmente, die nicht Unterlagen für sachlich abgeschlossene Kritiken bilden können. Von diesem Gesichtspunkt aus ist auch der Zweifel des Hrn. Unckenbolt anzusehen, daß die Rentabilität einer Kleinbessemerei erst mit 10 Chargen anfängt in die Erscheinung zu treten, ebenso wie es unrichtig ist, daß der Unterzeichnete in seinem Betriebe beim Vergießen des Kleinbessemerstahles größere Posten in den Sand gießen mußte. Zum Schluß sei folgendes gesagt:

Die von mir in meinem Vortrage gemachten Angaben beruhen auf effektiven Resultaten einer über 1½ jährigen Betriebsperiode und sind um so mehr maßgebend für Veröffentlichungen, als wohl mit Bestimmtheit gesagt werden kann, daß die Resultate günstig sind. Würde ich heute nochmals mit den gesammelten Erfahrungen in gleicher Angelegenheit neu zu entscheiden haben, so würde ich jedenfalls in gleicher Weise vorgehen, wie ich es getan habe; dieser letztere Ausspruch speziell, um wenigstens in etwas dem Wunsch des Hrn. Unckenbolt hinsichtlich der Beurteilung der Systeme nachzukommen. Diese Ansicht schließt durchaus nicht aus, daß der Unckenboltsche Konverter mich auch interessiert, und es durchaus nicht zu den Unmöglichkeiten gehören würde, falls die Anlage eines dritten Konverters für uns in Frage kommen sollte, daß als dritter ein Unckenboltscher von uns angelegt würde, aber . . . . . In allen Betriebsverhältnissen, die bei uns bestehen, vor allen Dingen hinsichtlich der Kraft, muß nicht der Spezialist und Theoretiker, sondern der Praktiker entscheiden."

van Gendt.

Verein zur Förderung des Erzbergbaues in Deutschland.*

Am 21. Dezember v. J. fand in Köln eine gut besuchte Generalversammlung statt, die von Dr. **Jordan** geleitet wurde. Einleitend erstattete Bergingenieur **Max Krahmann** einen Bericht über die bisherige Tätigkeit der Geschäftsleitung, in welchem er u. a. eingehend darlegte, mit welchen Korporationen der Verein Fühlung genommen habe. Der zweite Punkt der Tagesordnung betraf Vorschläge über die zur Förderung der Vereinszwecke weiter dienlich er- scheinenden Maßnahmen; hier referierte zunächst Dr. ing. Weiskopf-Hannover über die Frage der zukünftigen

Deckung des deutschen Eisenerzbedarfs.

Nach einer durch Tabellen unterstützten Darlegung der Erzproduktion und Roheisenerzeugung Deutschlands, der Ein- und Ausfuhr von Erz und Eisen kam Redner zu folgenden Thesen: Die Transportsätze auf deutschen Bahnen müssen billiger werden, die Transportwagen müssen eine viel größere Tragfähigkeit haben, ähnlich den amerikanischen Wagen für Massentransport. Stilliegende Gruben müssen wieder in Betrieb gesetzt und durch Verbilligung der Frachten konkurrenzfähig gemacht werden. Eisenerze, die einen geringen Eisengehalt haben, müssen angereichert und brikettiert werden. Hierauf folgte eine längere Auslassung des Bergingenieurs Max Krahmann über

Erzgruben - Konsolidation*

und zwar unter folgenden Gesichtspunkten: Der Erzbergbau leidet unter der noch immer bestehenden Zersplitterung des Grubenbesitzes: zu kleine Felder namentlich im Siegenschen, zu kleiner Besitz meist in schwachen Händen, zu viel Mißtrauen bei Zusammenlegungen infolge ungenügender Aufschlüsse und übertriebener Bewertungen. Alles das verhindert die Erkennung geologischer Zusammenhänge, der Hauptstreichen, der Adelszonen, der maßgebenden Horizonte, der tektonischen Störungen und damit sachgemäße Aufschlüsse. Derartige Festlegungen aber sind wieder die Voraussetzung für richtige wirtschaftliche Bewertungen, für nachhaltige Kapitalaufwendungen und für rationellen Großbetrieb. Auch alles Studieren und Begutachten von Einzelheiten kann hier nicht helfen, sondern allein ein wirtschaftliches Zusammenfassen auf Grund praktisch-geologischer Beurteilung und Auswahl kann aus der Unzahl bestehender Erzverleihungen die aussichtsreichen und geologisch wie bergwirtschaftlich zusammengehörigen Grubenobjekte herausfinden, zusammenlegen und einem ernsthaften Großbetrieb im endgültigen Besitz, d. i. im Hüttenbesitz, zuführen. Dieser Aufgabe, d. h. der heute auch im Erzbergbau unbedingt notwendigen Konzentration von Besitz und Intelligenz, von Unternehmungsgeist und Kapital, will sich eine auf breitere Basis gestellte Gesellschaft unterziehen, welche unter dem Namen „Erzgruben-Konsolidation" G. m. b. H. in Bildung begriffen ist. In Anlehnung an den „Verein zur Förderung des Erzbergbaues in Deutschland" zu Köln ist ein Konsortium zusammengetreten, welches den Inhaber des „Bureau für praktische Geologie" in Berlin mit den weiteren Schritten beauftragt hat. Nach dem Arbeitsplan dieser Gesellschaft sollen von ihr kapitalsbedürftige Grubenfelder behufs Prüfung für eine Reihe von Monaten fest an die Hand genommen werden, und zwar durch Optionsverträge auf Kauf oder Pachtung. Nach systematischer Prüfung der fest offerierten Felder sollen die aussichtsreichen und zusammengehörigen Objekte in irgend einer Form erworben, entsprechend konsolidiert, weiter erschlossen und dann verkauft oder anderweitig finanziert werden. Der Erwerb der Objekte oder ihrer Majoritäten soll entweder durch Kauf gegen bar geschehen oder durch weitere Optionen gegen Anzahlungen oder durch Pachtverträge oder durch Aufnahme der Besitzer in die Gesellschaft (eine G. m. b. H.) mit ihrem Besitz als Sacheinlage oder durch irgend eine Kombination dieser verschiedenen Erwerbungsarten. Auf diese Weise wird es möglich sein, eine großzügige systematische Prüfung von Erzlagerstätten einzuleiten, welche den Vorbesitzern den wirklich zu rechtfertigenden Wert erstattet, die gesamten Erzbergbau-Verhältnisse klärt, den Erzbergbau in gesunder Weise belebt und fördert und ihm zu derjenigen nationalökonomischen Rolle und gesetzgeberischen Pflege und Beachtung verhilft, welche ihm seiner ganzen Natur nach tatsächlich zukommt. An diese Darlegungen schloß sich eine längere Diskussion, in welcher die Meinungen sehr weit auseinandergingen; viele Redner waren dagegen, daß der Verein als solcher die Angelegenheit in die Hand nehme. Der Vorsitzende faßte dieselbe dahin zusammen, daß er die Zusammen-

* Vgl. „Stahl u. Eisen" 1905 S. 181.

* Ausführlich in der „Deutschen Bergwerksztg." vom 22. Dezember v. J., der auch vorstehender Bericht entnommen ist.

legung kleiner Erzgruben für praktisch halte, daß man auf diesem Gebiete weiter arbeiten möge.

Der Vorsitzende behandelte dann die Zollfrage und wies besonders darauf hin, daß man in dem Handelsvertrag mit Amerika eine Kompensation für den Zoll auf Blei anstreben müsse. Nach längerer Debatte wurde beschlossen, den Sitz des Vereins in Köln zu belassen, den Vereinsbeitrag von 20 auf 30 Mk. zu erhöhen und von dem Vorschlag, die Zeitschrift „Der Erzbergbau" als Vereinsorgan zu akzeptieren, abzusehen.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Geheimer Bergrat Krabler hat den Vorsitz im Vorstand und Geheimrat Kirdorf das Amt als I. stellvertretender Vorsitzender niedergelegt. Zum Vorsitzenden des Vereins ist daher in der Vorstandssitzung vom 13. Dezember v. J. Bergrat Kleine zu Dortmund, bisher II. stellvertretender Vorsitzender, gewählt worden. Das Amt des I. stellvertretenden Vorsitzenden ist stellvertretendem Generaldirektor Bingel zu Rheinelbe übertragen, während zum II. Vertreter des Vorsitzenden Kommerzienrat Funke zu Essen gewählt worden ist.

Iron and Steel Institute.

Andrew Carnegie-Stipendium.

Der Redaktion ging folgende Mitteilung des „Iron and Steel Institute" zu:

Der Präsident des Iron and Steel Institute, Herr Andrew Carnegie, hat diesem Institut eine Summe von 64000 Dollar in 5 prozentigen Obligationen „Pittsburg, Bessemer, and Lake Erie Railroad" zu dem Zwecke übergeben, jährlich ein oder mehrere Stipendien, deren Höhe dem Belieben des Vorstandes überlassen ist, an geeignete Bewerber ohne Rücksicht auf Geschlecht oder Nation zu verleihen. Bewerber, welche das 35. Lebensjahr noch nicht erreicht haben, haben sich unter Benutzung eines besonderen Formulars bis Ende Februar beim Sekretär des Instituts anzumelden.

Zweck dieser Stipendien ist es nicht die gewöhnlichen Studien zu erleichtern, sondern solchen, welche ihre Studien vollendet haben oder in industriellen Etablissements ausgebildet wurden, die Möglichkeit zur Durchführung von Untersuchungen auf Eisenhüttenmännischem oder verwandtem Gebiete zu gewähren, welche die Entwicklung derselben oder ihre Anwendung in der Industrie fördern wollen. Die Wahl des Ortes, wo die fraglichen Untersuchungen ausgeführt werden sollen (Universitäten, technische Lehranstalten oder Werke) wird nicht beschränkt, vorausgesetzt, daß derselbe für die Durchführung metallurgischer Untersuchungen passend eingerichtet ist.

Jedes Stipendium wird für ein Jahr verliehen, doch steht es dem Institutsvorstand frei, dasselbe für eine weitere Periode zu verlängern. Die Untersuchungsergebnisse sollen dem Iron and Steel Institute bei seiner Jahresversammlung in Form einer Abhandlung vorgelegt werden. Der Vorstand kann, wenn er die Abhandlung genügend wertvoll findet, dem Verfasser die goldene Andrew Carnegie-Medaille verleihen. Sollte keine genügend würdig befundene Arbeit vorliegen, so unterbleibt in diesem Jahre die Verleihung der Medaille.

Im Auftrage des Vorstandes,

28, Victoria Street, London. *Bennet H. Brough,* Generalsekretär.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Eine der größten, wahrscheinlich jedoch die

größte Eisenerz-Beförderungsanlage

aus der Grube zutage haben jetzt die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H., Völklingen-Saar, für ihren Carlstollen bei Diedenhofen in Ausführung gegeben. Die Leistung dieser Transportanlage, welche als Seilförderung mit endlosem Oberseil und unter Verwendung der gewöhnlichen Grubenwagen ausgeführt wird, beträgt nämlich 4000 t in 10 Stunden auf 5 km. Die Bahn ist also imstande, bei einfacher Schicht im Jahre 1 200 000 t, in zwei Schichten das Doppelte zu leisten. Gewaltig sind auch die Dimensionen der Antriebsmaschine, welche zwei hintereinander gelagerte einrillige Antriebsscheiben von je 7 m Durchmesser und dahinter noch eine Spannscheibe gleicher Größe aufweist. Die Ausführung dieser größten Streckenförderanlage der Welt wurde der Firma „Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., St. Johann-Saar", übertragen, welche bereits die erste Anlage dieser Art für den Carlstollen für die halbe Leistung und mit Antriebscheiben von 4 m Durchmesser ausgeführt hat. Diese noch jetzt bestehende Förderung leistet gegenüber der Beanspruchung, mit der sie berechnet wurde, das Doppelte und liegt noch das erste Seil in einer Länge von 8000 m und einem Gewichte von 16 000 kg ohne Ersatz seit mehr als 5 Jahren auf. Das Seil für die neue Anlage wird bei einer Länge von rund 10 000 m etwa 40 000 kg wiegen. Die Förderkosten f. d. Tonnenkilometer stellen sich auf weniger als 1 ₰. Diese bisher unerreichten Zahlen haben genannter Firma vor allem den Auftrag auf die größere zum Ersatz der alten Anlage dienende Seilförderung gesichert. Wir behalten uns vor, später eingehender auf diese Anlage zurückzukommen. Ueber den

Unfall auf einem Hochofenwerk am Niederrhein,

der sich im Dezember v. J. ereignete, erfahren wir folgendes: An einem Ofen war Stichlochreparatur in der bekannten Weise vorgenommen worden. Nach beendeter Reparatur traten die Schmelzer vom Stichloch zur Seite und der Ofen wurde unter Wind gesetzt. Die Gasabsperrventile wurden geöffnet, und nachdem der Ofen wieder in regelrechtem Gang war, verließen der zur Aufsicht anwesende Schmelzmeister und der Aufseher den Ofen. Nach deren Weggang machten sich die Schmelzer instruktionswidrig an dem Stichloch zu schaffen und stampften aus unbekannten Gründen mit dem Stößer daran weiter. Infolge der dadurch hervorgerufenen Erschütterung einerseits und des im Ofen herrschenden Winddruckes anderseits lockerte sich die eingestampfte Masse und flog so plötzlich heraus, daß die vor dem Stichloch befindlichen Arbeiter sich nicht schnell genug entfernen konnten und von den aus dem nun offenen Stichloch hervorschießenden Flammen und herausgeschleuderten Koksstücken getroffen wurden, wodurch sie sich schwere Brandwunden zuzogen, die den Tod sämtlicher beteiligten fünf Arbeiter zur Folge hatten.

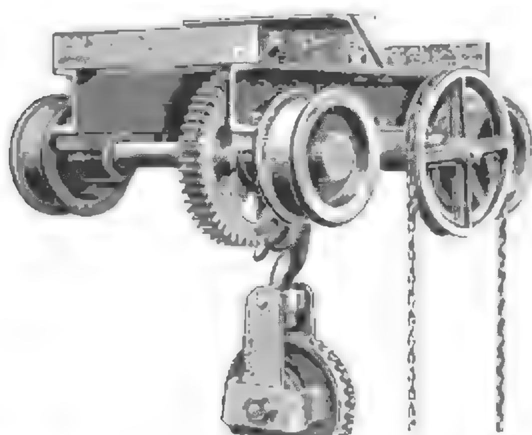
Die Stichlochstopfmaschine hat, wie dies fälschlich oft schon angenommen worden ist, bei dem Unfall

keine Rolle gespielt. Es werden zwar seit einem halben Jahre Versuche mit der Stopfmaschine gemacht, dieselben haben jedoch kein befriedigendes Ergebnis gehabt, weil die Stopfmaschine im Gegensatz zu dem von Hand geführten Stößer eine Bearbeitung des Stichloches nach den Seiten und dem Boden nicht gestattet, und deshalb nach unseren bisherigen Erfahrungen auch die Durchbruchsgefahr nicht beseitigt.

Die von der Firma Heinrich de Fries G. m. b. H. in Düsseldorf auf der Weltausstellung in Lüttich unter Marke „Stella" ausgestellten Hebezeuge wurden mit zwei Goldenen Medaillen als höchste Auszeichnung für

Handhebezeuge und Sicherheitsvorrichtung

prämiiert, und es dürfte für manchen unserer Leser von Interesse sein, einiges über Neuerungen auf diesem Gebiete zu erfahren. Bei den in Lüttich zur Schau gebrachten Apparaten handelt es sich in der Hauptsache um transportable Hebezeuge für Handbetrieb, wie sie insbesondere auch in Gießereien und Hüttenwerken, Maschinenfabriken und sonstigen industriellen Etablissements in Anwendung kommen. Wir finden hier unter anderem eine Reihe bestbewährter Schraubenflaschenzüge von 500 bis 10 000 kg Tragkraft, die auch bis zu 20 000 kg Tragfähigkeit gebaut werden. Ihr wesentlichster Vorzug besteht in Anwendung einer aus Stahl geschnittenen, zweigängigen Schnecke mit hoher Steigung und entsprechendem Schneckenrad aus Kruppschem Hartguß. Der Nutzeffekt übersteigt den der selbsthemmend wirkenden, flachgängigen Schnecken um mehr als das Doppelte und erreicht bis 65 %. Der notwendigerweise auftretende starke Rücktrieb der Last wird durch eine ebenso sinnvolle wie einfach erdachte „Drucklagerbremse" aufgehoben. Beim Rechtsdrehen (Heben der Last) bilden eine Büchse mit Sperrad und Innenkonus zusammen mit dem Gegenkonus ein geschlossenes Ganze, beim Linksdrehen (Senken der Last) bleibt die Büchse stehen, während der Gegenkonus sich dreht und so Reibung erzeugt.



Ein Schneckenradhebezeug bezw. Stirnradhebezeug vereinigt sich mit einer Laufkatze zur sogenannten Laufwinde. Die Stirnradlaufwinde, deren Nutzeffekt bis zu 90 % betragen kann, gestattet die Anwendung einer Sicherheits- oder Schleuderbremse, mit deren Hilfe man die Last zwangläufig, d. h. „millimeterweise" durch Abhaspeln der Handkette in entgegengesetztem Sinne oder aber schnell unter Zuhilfenahme der Schleuderbremse senken kann, was vornehmlich für Gießereien von höchster Wichtigkeit ist. Besonderes Interesse dürften die von der Firma ausgestellten und von ihr erfundenen hydraulischen Hebeböcke* bis zu 200 000 kg Tragkraft bieten. Sie bestehen im wesentlichen aus einem Wasserbehälter, der darin angeordneten Pumpe und dem Zylinder nebst Stempel. Mittels des Hebels wird der Plunger hin und her bewegt, bezw. die Tätigkeit des Pumpenventils derart geregelt, daß man es völlig in der Hand hat, den Stempel auf jede beliebige Höhe zu heben und zu senken. Den wichtigsten Teil des Hebebockes bildet der Zylinder, der aus geschmiedetem Stahl mit einer Bruchfestigkeit von 65—70 kg auf 1 qmm hergestellt ist.

Eingehenden Aufschluß über sämtliche Erzeugnisse der Firma de Fries gibt der soeben erschienene ausführliche Katalog, den wir allen Hebezeugverbrauchern empfehlen.

* Näheres siehe „Stahl und Eisen" 1905, Heft 6 S. 376.

Oesterreich. Der Oesterreichisch-Ungarischen Montan- und Metallindustrie-Zeitung vom 31. Dezember 1905 entnehmen wir die Nachricht, daß der Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums in den ersten Monaten dieses Jahres eine

Ausstellung für Härtetechnik in Wien

veranstalten wird. Dieselbe soll nicht allein eine Fachausstellung werden für alle Gewerbetreibende, die sich mit der Herstellung von Messern, Werkzeugen, Stahlkugeln, Schreibfedern, Nadeln, Klingen usw. befassen, sondern wird vor allem auch eine Uebersicht über die verschiedenen Stahlsorten und die zur Bearbeitung derselben dienenden Werkzeuge und Maschinen bieten, die möglichst im Betrieb vorgeführt werden sollen. Da die Ausstellung zunächst im Interesse der Allgemeinheit durchgeführt wird und eine größere Beteiligung wünschenswert ist, werden keine Platzmieten erhoben, noch irgendwelche Kosten für Fundamente, Transmissionen, Betriebsmittel in Anrechnung gebracht. Alle in Betracht kommenden Firmen werden eingeladen, die Ausstellung zu beschicken. Nähere Auskunft erteilt der Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums in Wien, 9. Bezirk, Severingasse Nr. 9.

Norwegen. Die von einer englischen Gesellschaft errichteten Anlagen zwecks Ausbeutung der

Erzlager von Dunderland in Norwegen

sind soweit fertiggestellt, daß die amerikanische Fachzeitschrift „The Engineering and Mining Journal"* bereits eine kurze Beschreibung über Erz-Gewinnung, -Ziegelung usw. geben kann. Wir entnehmen der Abhandlung folgende Einzelheiten:

Das ganze Lager enthält gegen 50 % Magnetit und Hämatit. Das Erz wird zerkleinert, der magnetischen Aufbereitung unterworfen und brikettiert. Die Lagerstätte liegt etwa 20 km vom Eingang des Ranen-Fjord landeinwärts und ungefähr 320 km von Drontheim entfernt. Der Seehafen liegt bei Gulsmedvik und ist mit der Grube durch eine Bahn verbunden, deren Bau große Schwierigkeiten verursachte, da die ganze Anlage in einer rauhen, zerklüfteten, an Katarakten sehr reichen Gegend liegt. Das Erz wird im Tagebau gewonnen, die Felsmassen werden gesprengt und mit Dampfschaufeln in Karren geladen. Täglich werden 5000 bis 6000 t Erz abgebaut, das mittels vier Brechwalzanlagen auf eine Größe von 13 mm zerkleinert wird. Die größte Walze bricht die Massen in Stücke bis zu 25 cm und bewältigt Blöcke von 10 t Gewicht. Nachdem das Erz in einem besonderen Gebäude getrocknet wurde, wird es der Feinzerkleinerung unterworfen. Die Anreicherung geschieht in vier Operationen. Das feinzerkleinerte Erz wird im Blasehaus mittels einer besonderen Blasevorrichtung von der mehlfeinen Gangart getrennt, dann geht es nacheinander über zwei magnetische Separatoren, von denen der erste den Magnetit, der andere den Hämatit auszieht. Schließlich kommt das Erz in ein zweites

* Nr. 19, 11. November 1905, S. 869.

Blasehaus, wo es von weiteren Beimengungen gesäubert wird. Aus dem Lagerraum, wohin man es nach der Reinigung verbringt, wird es dann in Karren nach dem Seehafen befördert und dort brikettiert. Die bisher beschriebene Anlage ist in vollem Betrieb.

Großen Schwierigkeiten begegnete man bei der Frage, welches Brikettierungsverfahren* man einschlagen sollte, damit die Ziegel den Erfordernissen des Hochofenbetriebes entsprachen, und bei der Selbstkostenfrage. Schließlich blieb man dabei, das Erz nur mit Wasser zu mischen und die Ziegel unter einem Druck von 800 bis 950 t a. d. qcm. zu pressen. Alsdann werden sie auf kleine Wagen gesetzt und passieren einen Gasofen, wo sie auf 300° C. erhitzt werden. Man hofft, die Ziegelungsanlage im Frühjahr fertigzustellen. Trotz der in reichstem Maße von der Natur gebotenen Wasserkraft wendet man Dampfkraft bezw. elektrische Motoren an, da die Wasserkraftanlage zu kostspielig gewesen wäre. Bis jetzt hat das Unternehmen etwa 10 000 000 $ gekostet, wird aber voraussichtlich noch weitere Aufwendungen erfordern. Wenn die Ziegelungsanlage zu dem bestimmten Termin fertig wird, kommt angeblich die ganze Anlage im Sommer 1906 in Betrieb. Ueber die Kosten, die vom Roherz bis zum fertigen Ziegel erwachsen, teilt auch dieser Bericht nichts mit.

Chile. Mit der chilenischen Regierung hat Eugenio Carbonel, hinter dem die französischen Creuzot-Werke stehen, ein Konzessionsabkommen zur

Erbauung von Eisenhochöfen, Walzwerken usw. in der Provinz Valdivia in Südchile

getroffen. Der Konzession ist bereits vom chilenischen Senat zugestimmt worden; vielleicht werden von der Deputiertenkammer noch einige Kleinigkeiten geändert, doch ist die Erteilung beschlossene Sache.

Wie aus den weiter unten folgenden wichtigen Paragraphen des Abkommens hervorgeht, ist außer kostenfreier Ueberlassung von Grundstücken und Waldungen, woraus allein schon ein bedeutender Verdienst sich herausschlagen läßt — abgesehen von Nebenindustrien, wie Tanninextraktion und dergleichen — auch eine Zinsgarantie und Produktionsprämie vorgesehen. Wenn es auch bedauerlich ist, daß die Franzosen sich im deutschesten Teil von Chile, in Valdivia, festsetzen konnten, dürfte die Sache doch für die deutsche Industrie von Interesse sein wegen der für Creuzot lieferbaren Walzwerksmaschinen und dergleichen sowie hinsichtlich der kurzfristigen Konzessionsbedingungen. Das Abkommen enthält u. a. folgende Bestimmungen:

§ 2. Die Regierung der Republik Chile gewährt dem Konzessionsinhaber oder seinen Rechtsnachfolgern eine Produktionsprämie für alle Eisen- und Stahlwaren, die sowohl für den Landesverbrauch als für den Export bestimmt sind.

Die Prämie für die im Lande verbrauchten Erzeugnisse wird nicht gewährt, wenn der Artikel durch einen Einfuhrzoll in der Höhe der Prämie oder darüber geschützt ist.

§ 3. Die Prämie wird für die Dauer von 20 Jahren gewährt und beträgt 10 Pesos Papiergeld (etwa 15 ℳ) für jede metrische Tonne Roheisen in Blöcken, und 20 Pesos für jede Tonne Gußstahl, Gußeisen, gewalztes Eisen oder gewalzten Stahl. Nach 20 Jahren wird die Prämie um ein Zehntel vermindert, um im 30. Jahre zu erlöschen.

§ 5. Die Regierung der Republik Chile gewährt den Konzessionsinhabern eine Zinsgarantie von 5% für das in Aktien und Obligationen eingezahlte Kapital, zum Kurse von 18 engl. Pence für den chilenischen Peso Gold.

Das Kapital, für das eine Zinsgarantie übernommen wird, darf nicht übersteigen: 3 Millionen Pesos, zum Kurse von 18 Pence, für eine Anlage zur Erzeugung von jährlich 7500 t, 4 Millionen Pesos bei 15 000 t, 5 Millionen Pesos bei 25 000 t, 6 Millionen Pesos bei 35 000 t, 7 Millionen Pesos bei 45 000 t oder mehr.

§ 7. Diese Garantie wird für 30 Jahre aufrecht erhalten.

§ 10. Wenn der Reingewinn 6% übersteigt, wird der Ueberschuß zur Rückzahlung an den Staat für etwa gezahlte Garantiesummen verwendet.

§ 11. Der Staat überläßt dem Konzessionsinhaber kostenlos:

1. Das Eigentumsrecht von hundert Hektar Land. Etwaige Expropriationen hat der Präsident der Republik für Staatsrechnung anzuordnen.

2. Das Recht, in der Umgegend von Valdivia während 30 Jahre achtzig bis hundert Hektar Wald vom Staatseigentum an der vom Präsidenten der Republik bezeichneten Stelle auszunutzen. Der Konzessionsinhaber kann diesen Wald auch ganz oder geteilt in einem Zeitraum von 15 Jahren zu einem Kaufpreise erwerben, der mit dem Präsidenten der Republik bei Abgabe der Erklärung zu vereinbaren ist.

§ 12. In einem Zeitraum von sechs Monaten nach Uebergabe der Waldungen hat der Konzessionsinhaber, bei Strafe der Annulierung der Konzession, der Staatskasse als Garantie die Summe von 100 000 Pesos zu zahlen, die in Hypotheken angelegt werden, deren Zinsen der Konzessionsinhaber erhält.

§ 13. Sobald der erste Hochofen im Betrieb ist, wird dem Konzessionsinhaber diese Garantie zurückgezahlt.

§ 14. Falls in drei Jahren nach Uebergabe von Wald und Terrain das Unternehmen nicht im Betrieb ist, gilt die Konzession für erloschen und die Garantiesumme dem Staat verfallen.

Bemerkenswert ist noch, daß die Forderung des französischen Konsortiums, den Alleinbetrieb der Eisenindustrie in Chile für die nächsten 30 Jahre zu bekommen, einstimmig abgelehnt und der Wille bekundet wurde, auch andere Unternehmungen zuzulassen, denen dann folgerichtig ähnliche Vorteile bewilligt werden müßten.

Laut einem Bericht des Kaiserlichen Generalkonsulats in Valparaiso* bilden die chilenischen Eisenerzlager mit 53,5 bis 70% Eisen verschiedene Zentren, von denen jedes einzelne genügt, um auf lange Zeit ein Eisenwerk zu versorgen. Am wichtigsten ist im mittleren Chile die Gegend von Coquimbo, im Norden Taltal (64,8% Metallgehalt), im Süden Pitrufquen. Die Kosten des Erzes stellen sich an der Küste auf 4 Pesos = 8 Franken f. d. Tonne. Die Vorkommen in Coquimbo und weiter nördlich in Atacama sollen unerschöpflich und in der Qualität den besten Europas und Nordamerikas überlegen sein, auch die Verbindung mit den Hafenplätzen sei durchweg durch nur 8 bis 15 km Eisenbahn in leichtem Terrain zu erreichen. Wichtig sind ebenfalls die Manganerze, die zum Teil schon mehrfach ausgeführt wurden.

Da auch Kalkstein zur Genüge vorhanden ist, bildet die Hauptfrage für die Verhüttung das Brennmaterial. Die zurzeit namentlich in Lota gewonnene Kohle soll sich für Verkokung nicht eignen. Während dieselbe etwa 20 Pesos f. d. Tonne kostet, ist der Preis für die bessere englische und australische Kohle in den chilenischen Häfen etwa 25 bis 30 sh, und für englischen Koks 40 bis 48 sh. Man rechnet daher im holzreichen Süden, besonders auch bei dem französischen Unternehmen, mit Holzkohle, und wird als mittlerer Gestehungspreis 15 Pesos = 27 bis 30 Fr.

* Vgl. S. 79.

* „Berichte über Handel und Industrie" 1905, Heft 5 S. 459 bis 470.

für die metrische Tonne angenommen. Hierbei wurde jedoch die Befürchtung laut, daß gegebenenfalls die Waldverwüstung, die das mittlere Chile in ein unleidlich staubiges und im Winter verschlammtes Land verwandelt hat, auch im Süden beginnen werde, da von einem Zwange, die nicht für Landwirtschaft in Anspruch genommenen Gegenden wieder aufzuforsten, nicht die Rede ist. Von solchen Gesichtspunkten aus hat das Projekt der Eisenerzverhüttung mit Holzkohle auch manche einflußreiche Gegner in Chile, welche der elektrischen Verhüttung das Wort reden, wozu die Kordillerenabhänge besonders zwischen dem 43. und 29.° reichliche Wasserkräfte in der Nähe von Eisen- und sonstigen Erzlagern zur Verfügung stellen. So ist bereits für Kupferverhüttung die „Sociedad de altos hornos electricos" von einem Italiener gegründet worden, die durch ihre Bestrebungen, wichtige Wasserkräfte in Chile zu erwerben, Beachtung verdient.

Australien. Wie das „Journal of the Society of Chemical Industry" (vom 30. Dezember 1905) berichtet, stieß man beim Bohren in der Goldgrube Kalgoorlie (Westaustralien) in einer Tiefe von etwa 550 m auf

Naturgas,

das sich an der Lampe eines Arbeiters entzündete und dessen Flamme nur unter großen Schwierigkeiten ausgelöscht werden konnte. Der Gasstrom wurde mit der Zeit schwächer und verschwand nach Verlauf eines Monats. Der Grubenverwalter ließ einige Gasproben von dem Chemiker Mann untersuchen, der folgende Resultate fand:

Kohlensäure	0,28 %	0,33 %
Sauerstoff	5,36 „	7,70 „
Methan	56,50 „	42,50 „
Stickstoff (als Differenz best.)	37,86 „	49,47 „
	100,00 %	100,00 %

Bei Behandlung mit rauchender Schwefelsäure, Kupferchlorür oder Leiten über Palladiumasbest trat keine Reaktion ein. Die Absorption durch Kaliumhydroxyd nach der Verbrennung war gleich der halben Kontraktion. Man nimmt an, daß das Auftreten des Gases mit einer in der Kalgoorlie-Formation auftretenden graphitführenden Schieferschicht in Zusammenhang steht. Die Gasanalysen haben insofern historische Bedeutung, als sie den ersten sicheren Beweis liefern für das Auftreten von Naturgas in Westaustralien.

Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preußischen und hessischen Staatseisenbahnen.

Dem vom Minister der öffentlichen Arbeiten dem Abgeordnetenhaus überreichten Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preußischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahr 1904 entnehmen wir folgende, die Eisenindustrie näher berührende Einzelheiten. In bezug auf das Oberbaumaterial ist man bemüht, die Betriebssicherheit zu erhöhen und die Betriebsmittel im allgemeinen zu verbessern. Zu diesem Zweck findet auf allen wichtigen Schnellzugstrecken unter Inanspruchnahme „extraordinärer" Geldmittel und Verwendung der schweren Schienen von (41 kg/m Gewicht) eine beschleunigte Geleiserneuerung statt. Auf besonders stark beanspruchten Strecken wird Blattstoßoberbau mit Schienen von 43,4 kg/m Gewicht angewendet. Besonders wichtige Strecken werden mit noch schwereren Schienen ausgerüstet. Statt der bisher üblichen 12 m langen Schienen sollen solche von 15 m Länge zunächst versuchsweise, später ausschließlich gebraucht werden. Um dem Wandern der Schienen in der Längsrichtung vorzubeugen, ist die Lage der Geleise durch Stemmlaschen verbessert worden. Bei Oberbau auf kiefernen Schwellen wird zur Verhinderung des Einfressens der Unterlagsplatten und zur besseren Erhaltung der Spurweiten die neue große Hakenplatte verwendet. Die Laschenlänge ist um so viel vermehrt worden, daß nunmehr sechs Laschenschrauben an jedem Schienenstoß Platz finden. Statt Kies wird in erhöhtem Maße Steinschlag benutzt, wodurch das Gestänge eine bessere Lage bekommt. Auswechslung alter Laschen, Engerlegung der Stoßschwellen und Vermehrung der Schwellenzahl hat sich ausgezeichnet bewährt. Die Lage der Geleise an den Stößen wird dadurch verbessert und die Ausnutzungsdauer der Schienen bedeutend erhöht.

Von der Eisenbahndirektion Essen wurden für Kohlentransport probeweise Wagen für 20 t Ladegewicht eingestellt, bei denen sich das Verhältnis des Eigengewichts zur Gesamtlast günstiger als bei den 15 t-Wagen stellt. Für umfangreiche Versandstücke wurden vierachsige Plattformwagen von 30 t Ladegewicht mit 13 m und 15 m langen Plattformen in größerer Anzahl beschafft und mehrere Wagen von 60 und 80 t Ladegewicht bestellt. Im Saargebiet werden für die Beförderung von Massengütern Trichterwagen benutzt mit selbsttätiger Entladung nach unten. Bei Güterwagen, insbesondere den 20 t-Wagen, wird zur Herabsetzung des Eigengewichtes meist Stahlblech verwendet.

Ungarns Bergbau und Hüttenwesen in den Jahren 1903 und 1904.

Ueber den Stand der hauptsächlichsten Erzeugnisse des ungarischen Bergbaues und Hüttenwesens entnehmen wir der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen"* folgendes:

Erzeugnis	1903		1904	
	t	Wert in Kronen	t	Wert in Kronen
Gold	3,37	11 066 309	3,67	12 026 475
Silber	19,28	1 902 599	16,35	1 596 112
Kupfer . . .	44,66	56 726	63,01	83 466
Blei	2 056,93	600 969	2 103,84	610 562
Eisenkies . .	96 640,30	807 845	97 303,40	818 790
Braunkohle . .	5 177 655,10	35 191 878	5 447 283,20	37 352 877
Steinkohle . .	1 094 224,50	11 543 856	1 031 501,90	10 105 167
Briketts . .	101 197,20	1 447 905	135 397,00	2 086 082
Koks	64 841,30	1 827 218	38 886,20	1 007 846
Hochofenroheisen . .	395 939,00	30 093 886	370 297,30	28 347 488
Gießereiroheisen . .	18 874,50	3 095 984	17 203,40	2 965 739
Ausfuhr:				
Eisenstein . .	515 899,80	3 887 581	649 550,00	3 336 446
Manganerz . .	21,62	9 682	25,43	9 798

Der Außenhandel der britischen Eisenindustrie im Jahre 1905.

Großbritanniens Ein- und Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren ohne Einschluß von Maschinen und Messerwaren stellte sich in den letzten drei Jahren wie folgt:

	1903 tons	1904 tons	1905 tons
Einfuhr	1 130 386	1 291 986	1 355 929
Ausfuhr	3 564 601	3 262 842	3 721 515

Das letzte Jahr weist somit gegenüber dem Jahre 1904 in der Einfuhr eine Zunahme von 4,5 %, in der Ausfuhr eine solche von 14 % auf. Bemerkenswert ist, daß fast 45 % der gesamten Eiseneinfuhr auf Stahlhalbzeug entfallen, während noch vor zwei Jahren die Halbzeugeinfuhr kaum ein Viertel der gesamten Einfuhr ausmachte. Wie sich im übrigen die Einfuhr- und Ausfuhrverhältnisse in den einzelnen Erzeugnissen der Eisenindustrie gestalteten, ist aus der am Schluß gegebenen Zusammenstellung ersichtlich.

* 1905, No. 52, S. 687.

Erzeinfuhr im Jahre 1905:		darunt. aus Spanien
	tons	tons
an manganhaltigen Erzen .	285 563	193 634
„ sonstigen Eisenerzen .	7 065 151	5 570 509
insgesamt 1905	7 350 714	5 764 143
1904	6 100 756	4 648 335
1903	6 314 162	4 945 086

Erwähnt sei noch, daß in den nachstehenden Ausfuhrzahlen nur die Ausfuhr britischer Erzeugnisse aufgeführt wird, nicht aber die zur Wiederausfuhr eingeführten und inzwischen verschifften Erzeugnisse; an diesen belief sich die Ausfuhr 1903 auf 61 833 tons, 1904 auf 42 837 tons und 1905 auf 31 857 tons.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1904 tons	1905 tons	1904 tons	1905 tons
Roheisen	133 734	129 039	810 949	982 320
Gußstücke (Eisen)	—	2 155		6 415
Schmiedestücke (Eisen)	—	498	—	704
Schweißeisen in Stäben, Profilen usw.	104 242	105 960	115 636	134 198
Gußeisen und Waren daraus, nicht besond. genannt	—	—	48 233	41 072
Schweißeisen, desgl.	—	—	54 869	49 208
Eisenbahnschienen	39 801	33 897	525 371	546 644
Schienenstühle und Schwellen	—	—	56 008	78 778
Bandeisen	13 226	14 678	40 507	41 980
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	45 693	49 079	108 861	147 775
Bleche, unter 1/8 Zoll	22 778	19 652	43 476	56 818
Walzdraht	24 385	44 690	—	—
Drahtstifte	31 621	38 376	21 473	24 683
Sonstige Nägel, Schrauben und Nieten	13 450	12 534		
Schraubbolzen und Muttern	4 885	4 544	15 515	18 561
Bettstellen	—	—	14 638	16 933
Radsätze	1 619	1 115	22 946	32 816
Radreifen und Achsen	4 606	5 135	12 089	11 359
Fabrikate aus Eisen und Stahl, nicht besond. genannt	113 187	105 221	5 564	61 830
Stahl in Blöcken, Knüppeln, Brammen usw.	522 706	603 949	4 255	8 597
Stahlguß	—	2 475	—	862
Stahlschmiedestücke	—	9 707	—	3 313
Stahl in Stäben, Profilen usw., ausschließl. Träger	93 099	50 224	122 930	151 809
Träger	122 954	123 001	50 205	64 225
Eisenbahnmaterial, nicht besonders genannt	—		73 047	80 926
Draht		—	60 861	39 896
Drahtwaren	—			41 323
Verzinkte Bleche	—	—	385 448	407 021
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	62 529	68 903
Panzerplatten	—		5	138
Weißblech	—		359 634	354 951
Anker, Ketten usw.	—		26 801	28 234
Röhren und Rohrverbindungen, gewalzte		—	—	95 423
„ „ „ gußeiserne	—	—	171 092	123 800
Zusammen . . . tons	1 291 986	1 355 929	3 262 842	3 721 515
im Werte von . . . £	8 216 772	8 588 571	28 066 671	31 827 142
Dazu Wert der Maschinen-Ein- und -Ausfuhr	4 312 440	4 539 689	21 065 191	23 267 621

Dr. Rudolf Pfaffinger †.

Am 1. Dezember v. J. verschied zu Wien der verdiente Vorkämpfer für die montanistischen Hochschulen Oesterreichs, Hr. Dr. R. Pfaffinger, k. k. Oberbergkommissär a. D., Reichsratsabgeordneter, Hof- und Gerichtsadvokat usw.

Pfaffinger, im Jahre 1859 zu Mattinghofen in Oberösterreich geboren, widmete sich nach Absolvierung des Gymnasiums zunächst juristischen Studien an der Wiener Universität, um sodann die Bergakademie zu Leoben zu beziehen. Bereits im reiferen Alter faßte er den Entschluß, den bergbehördlichen Dienst, in dem er rasch zum Berg- und Oberbergkommissär aufgerückt war, zu verlassen und sich der Advokatur mit besonderer Betätigung auf dem Gebiet des Montanwesens zu widmen. Um zu diesem Ziele zu gelangen, mußte sich Pfaffinger zunächst den juridischen Doktorhut erwerben und sieben Jahre lang die vorgeschriebene Gerichts- und Advokaturpraxis ausüben. Schon während dieser Zeit wurde er vom „Verein der Montan-, Eisen und Maschinenindustriellen“ sowie vom „Zentralverein der Bergwerksbesitzer“ zum Sekretär berufen; die Leobener Handels- und Gewerbekammer übertrug ihm ihr Reichsratsmandat, und finden wir so Pfaffinger, dessen Rat stets gern entgegengenommen wurde, in den letzten Jahren überall, wo in Vereinen oder im Parlament montanistische Fragen zu lösen waren.

Die Nachricht von dem Hingang Pfaffingers wird seinen zahlreichen Freunden und Verehrern um so überraschender gekommen sein, als sein leidender Zustand nur dem engsten Kreise bekannt war und auch die im vergangenen Sommer vorgenommene Zungenoperation selbst den behandelnden Arzt den Ernst der Krankheit noch nicht als sicher erkennen ließ.

Bücherschau.

Der Eisenbau. Ein Handbuch für den Brückenbauer und den Eisenkonstrukteur von Luigi Vianello. Mit einem Anhang: Zusammenstellung aller von deutschen Walzwerken hergestellten I- und ⊏-Eisen. Von Gustav Schimpff. Mit 415 Abbildungen. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg. Geb. 17,50 *M*.

An einem Nachschlagebuch für den Tisch des Statikers und Eisenkonstrukteurs fehlte es bisher. Das Buch von Vianello unternimmt es mit Erfolg, diese Lücke, die bisher nur durch Einzelwerke und Einzelveröffentlichungen von Wettbewerben und ausgeführten Bauwerken ausgefüllt werden konnte, durch ein übersichtliches und inhaltreiches Handbuch zu schließen.

Der erste Teil bringt die mathematischen Hilfsmittel, bei denen die geschickte Anordnung der Tabellen, der Kegelschnittkonstruktionen und der Körperinhalte hervorzuheben ist, während der Abschnitt über Ausgleichungsrechnung und die Anwendungen der Differentialrechnung etwas kurz erscheinen.

Der zweite und dritte Abschnitt über Mechanik und Statik geben die wichtigsten Tatsachen der Festigkeitslehre entsprechend dem heutigen Stande der Wissenschaft, wobei besonders auf die eigenen Untersuchungen des Verfassers über Knickfestigkeit hingewiesen werden möge.

Es folgt sodann die Besprechung der ebenen statisch bestimmten Fachwerke, die sich durch Klarheit und Kürze auszeichnet. Hier wäre vielleicht bei der Betrachtung des Gerberschen Fachwerkträgers ein Hinweis auf die zweckmäßige Lage der Gelenke und den Einfluß der Querkräfte und Füllungsglieder auf den Materialverbrauch im Gegensatz zu dem in III analog erledigten Gerberschen Blechträger am Platze gewesen.

Nun geht Vianello über zu den wichtigsten Aufgaben aus der Theorie des räumlichen Fachwerks, aus denen hier diejenigen über mehrwandige Träger als besonders zeitgemäß hervorgehoben werden mögen, während wohl noch etwas mehr auf die noch nicht erledigten Schwierigkeiten, die die flache vielfeldrige Schwedlersche Kuppel bei einseitiger Belastung bietet, hingewiesen werden konnte.

Der wichtige Abschnitt VI über statisch unbestimmte Systeme erfährt sodann eine sehr gründliche Behandlung, wobei der Verfasser den Williotplan gegenüber anderen Methoden ganz besonders bevorzugt. Die Unterabteilungen Portale und durchgehende Träger werden sich wegen der Reichhaltigkeit der Fälle und der Uebersichtlichkeit der Endformeln sehr nützlich für den Gebrauch erweisen.

Gut angebracht erscheinen auch die folgenden Hilfsabschnitte VII und VIII über Mauerwerk und einzelne technische Aufgaben, aus deren Inhalt hier nur die Erörterungen über Knicksicherheit offener Brücken, über vergitterte Stäbe, exzentrische Anschlüsse, wichtige Nietverbindungen und Berechnung und Aufbau von Auflagern hervorgehoben werden mögen. Hier hätte Referent allerdings auch gern noch einiges über Behälterkonstruktionen gesehen.

Der IX. Abschnitt enthält wertvolle praktische Angaben über die zulässigen Beanspruchungen, die äußeren Kräfte von Eisenbahn- und Straßenbrücken, Regeln für die Wahl des Systems, die Dimensionierung und die Gewichtsberechnung, Treppen, Montagegerüste und anderes mehr.

Die Angaben über Konstruktionshöhen indessen sind mit Vorsicht zu benutzen, da dem Referenten ein gewisser Widerspruch zwischen Vianellos und Dircksens Angaben über Konstruktionshöhen auffiel.

Das Buch schließt endlich mit einer Reihe sehr vollständiger Tabellen von Normalien über Knicksicherheit, Nietung, Schrauben, Normalprofile, Wellbleche und alle anderen in Deutschland und Luxemburg erhältlichen Profile.

Diese Inhaltsangabe und noch mehr ein Studium des Buches selbst muß bei jedem Fachmann den Eindruck großer rechnerischer und konstruktiver Erfahrung des Verfassers hervorrufen, die hier im Verein mit einer großen Arbeitsleistung ein Werk geschaffen hat, das der Eisenbautechnik sicher den erstrebten Nutzen und dem Verfasser den verdienten Erfolg bringen wird.

Dr.-Ing. H. Reißner.

Taschenbuch der Kriegsflotten. VII. Jahrgang 1906. Mit teilweiser Benutzung amtlichen Materials herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant. Mit 410 Schiffsbildern. München 1906, J. F. Lehmanns Verlag. Geb. (mit im Juni 1906 erscheinendem Nachtrag) 4,50 *M*.

Das Taschenbuch hat infolge seiner Vollständigkeit und Zuverlässigkeit überall eine gute Aufnahme gefunden. Der neue Jahrgang ist noch wesentlich erweitert und namentlich das Bildermaterial so ergänzt worden, daß kaum ein Schiff von Bedeutung nicht durch Photographie und Skizze veranschaulicht ist. Gerade jetzt, wo der Deutsche Reichstag vor der Entscheidung über die neue Flottenvorlage steht, wird das reiche Material, das in dem Buche enthalten ist, willkommen geheißen werden.

Handbuch der chemischen Industrie der außerdeutschen Länder. III. Ausgabe, 1905. Berlin, Rudolf Mückenberger. Geb. 30 *M*.

Das Buch enthält in seinem ersten Teile ein alphabetisches Verzeichnis außerdeutscher chemischer Fabriken, die in fünf Gruppen: Europa, Asien, Afrika, Amerika und Australien, angeordnet sind, wobei wiederum Europa staatenweise in 13 Unterabteilungen und Amerika in Nord-, Mittel- und Süd-Amerika gegliedert ist. Der zweite Teil gibt eine Uebersicht der chemischen Produkte und ihrer Fabrikanten nebst einem sehr eingehenden Sachregister, während der dritte Teil deutsche und außerdeutsche Export- und Importhäuser, Großhandlungen und Agenturen für die Erzeugnisse der chemischen Industrie in alphabetischer Folge der Städte verzeichnet. Der vierte Teil des Werkes endlich enthält einen Nachweis der Bezugsquellen für die Rohmaterialien und technischen Bedarfsartikel der genannten Industrie sowie eine ebenfalls nach Städten geordnete Liste von Speditionshäusern, die für den Transport von Chemikalien und verwandten Produkten zu empfehlen sind. Bei allen Fachausdrücken des zweiten, dritten und vierten Teiles sind neben der deutschen die englischen und französischen Bezeichnungen vermerkt. Ob das Buch in der vorliegenden Gestalt einigermaßen vollständig ist, kann natürlich nur der Gebrauch lehren. Jedenfalls aber verdient die große Mühe, der sich der Herausgeber unterzogen hat, Anerkennung; denn bekanntlich ist es stets eine sehr schwierige und meistens auch undankbare Aufgabe, das Material für ein derartiges Nachschlagewerk zu beschaffen.

La Belgique. Institutions Industrie Commerce. Bruxelles 1905, J. Goemaere.

Das Buch, das zur Feier der 75jährigen Unabhängigkeit Belgiens vom Ministerium der Industrie und Arbeit unter Mitwirkung der übrigen belgischen Ministerien vom Abteilungsdirektor Jean Mommaert herausgegeben worden ist und auf dem ersten Blatte eine Widmung an König Leopold II. aus der Feder des Ministers G. Francotte enthält, läßt schon in seiner vorzüglichen Ausstattung den festlichen Anlaß seines Erscheinens erkennen. Mehr aber noch zeichnet es sich durch die erstaunliche Vielseitigkeit seines Inhaltes, den einigermaßen ausführlich wiederzugeben hier ganz unmöglich ist, aus. Denn es behandelt sozusagen alle Kultur-Errungenschaften, deren sich das belgische Volk erfreut, seien es nun die Verfassung oder Verwaltung, deren Zweige bestimmend für die Einteilung des Buches gewesen sind, seien es das Unterrichtswesen, die Künste und Wissenschaften, das blühende Kunsthandwerk, der Ackerbau, die öffentliche Gesundheitspflege, der Handel, die Schiffahrt, das von dem unsrigen freilich recht verschiedene Kriegswesen oder endlich die mächtig entwickelte Industrie. Daß jedes einzelne Kapitel, aus denen nur die „Industries extractives“ und namentlich die „Industries métallurgiques“ hervorgehoben seien, nicht erschöpfend behandelt werden konnte, wenn das ohnehin 860 Seiten starke Werk nicht noch mehr anschwellen sollte, liegt auf der Hand. Dafür bietet aber die Darstellung in ansprechender Form einen interessanten Gesamtüberblick über Belgiens Land und Leute für jeden, der hierüber kurze Belehrung sucht. Die vielen gut ausgeführten Abbildungen tun ein übriges, die Bekanntschaft mit dem Werke genußreich zu gestalten.

Die Patentgesetze aller Völker. Herausgegeben von Josef Kohler, Professor an der Universität Berlin, und Maximilian Mintz, Patentanwalt in Berlin. Bd. I, Lieferung 2. Berlin 1905, J. Guttentag, G. m. b. H. 6 *M*.

Der Inhalt der vorliegenden Lieferung ist in derselben Weise angeordnet, wie der des ersten Heftes, das wir in Nr. 11 des letzten Jahrganges von „Stahl und Eisen“ ausführlich besprochen haben. Die Lieferung bringt die Patentgesetze der folgenden afrikanischen Kolonien Englands: 1. Kapland und Betschuanaland; 2. Natal und Zululand; 3. Transvaal; 4. Süd-Rhodesia und 5. Mauritius.

Schuchardt, G.: *Der praktische Lohnrechner.* Berlin W. 1905, M. Krayn. Geb. 2 *M*.

Das Buch enthält auf 27 Tabellen die Lohnsätze von $7^1/_2$ bis 75 Pfg. in Intervallen von $2^1/_2$ Pfg. und ferner die Lohnsätze von 18, 22, 28, 32 usw. Die Beträge sind bei den ganzen Pfennigen für $^1/_4$ bis $99^3/_4$ Stunden, bei $^1/_2$ Pfg. dagegen von $^1/_4$ bis $199^3/_4$ Stunden angegeben. Die Lohnsätze sind, um ein schnelles Aufschlagen zu ermöglichen, rechts registerförmig herausgerückt, wodurch die Handhabung sehr erleichtert wird.

Les Mines et la Métallurgie à l'Exposition de Liége. Par Francis Laur & Robert Pitaval, Ingénieurs civils des mines. Paris (26 rue Brunel) 1905, Société des Publications Scientifiques et Industrielles. 6 Fr.

Die Verfasser geben in diesem Buche eine kurze, nach Firmen gegliederte Beschreibung dessen, was die bedeutenderen französischen, belgischen, deutschen und einige schwedische Werke in den Abteilungen für Berg- und Hüttenwesen, sowie den verwandten Gruppen der Lüttich er Ausstellung vorgeführt hatten. Auf Vollständigkeit macht die Zusammenstellung keinen Anspruch, doch ist sie, soweit Frankreich, die Heimat der Verfasser, in Frage kommt, immerhin ziemlich umfangreich. Die Ausführung eines großen Teiles der Abbildungen muß leider als recht wenig gelungen bezeichnet werden.

Die Portland-Zement-Fabrikation in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Emil Müller, Alsen, N.Y. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin 1905. Geb. 5 *M*.

Der Hauptzweck des vorliegenden Buches ist nicht recht ersichtlich. Wenn man nach dem Titel auf der einen und dem Vorwort auf der andern Seite urteilen darf, leidet es, da es gleichzeitig zwei schwer miteinander zu vereinigende Aufgaben erfüllen will, an einer Doppelnatur, die ihm entschieden zum Nachteil gereicht. Zum Lehrbuch ist es nicht geeignet, weil es, offenbar um den allgemeinen Leserkreis nicht zu ermüden, die Mitteilung der erforderlichen zementtechnischen Vorkenntnisse fortgelassen hat. Als allgemein fachwissenschaftliches Schilderungsbuch verliert es einen Teil seiner Anschaulichkeit, weil es Belehrungen, die nur in ein Lehrbuch passen, z. B. ein Kapitel über die Bestimmung des hydraulischen Moduls, einschaltet. Nichtsdestoweniger bringt das Buch manches Wissenswerte. Sehr interessant ist die Schilderung des enormen Aufschwunges der amerikanischen Portlandzementindustrie in den letzten 15 Jahren. Sie betrug 1889 nur $2^1/_2$ Tausend, 1903 dagegen bereits 22 Millionen Faß. Bemerkenswert ist ferner eine Tabelle, welche die Herstellung von Portlandzement in allen Vereinigten Staaten von 1901—1903 veranschaulicht. Ebenso bieten die Besprechungen und die Analysen der amerikanischen Rohmaterialien manches Interessante, da die geologischen Verhältnisse der Vereinigten Staaten zum Teil anders geartet sind als unsere. Die Beschreibung der in Amerika üblichsten Maschinen zeigt, daß die Fabrikationsmethoden der Vereinigten Staaten von den deutschen nicht wesentlich abweichen. Das vorzügliche Drehrohrofensystem ist eine amerikanische Erfindung. Auch die bei uns eingebürgerte Griffinmühle verdanken wir den Vereinigten Staaten. Zweckmäßigerweise sind am Schluß des Werkes die amerikanischen Normen abgedruckt, doch vermissen wir bei dieser Gelegenheit einen kurzen Hinweis auf ihre Verschiedenheit von den deutschen.

Summa summarum: das Buch ist nicht durchweg zu loben, aber dennoch lesenswert.

Dr. H. Passow.

Kataloge: *Jubiläums-Katalog der Badischen Maschinenfabrik Durlach.*

Die Badische Maschinenfabrik in Durlach hat eine ausführliche illustrierte Beschreibung ihrer Maschinen für den Gießereibetrieb in ihrem neuen Kataloge, Ausgabe 1905, veröffentlicht. Die den Lesern von „Stahl und Eisen“ wohlbekannte Firma hat nunmehr das fünfzigste Jahr ihres Bestehens überschritten und ist seit 1871 in der Konstruktion von Maschinen für den Gießereibetrieb tätig. Der Inhalt des Kataloges gliedert sich in vier Abteilungen, und zwar: 1. Maschinen zur Vorbereitung der Materialien; 2. Formmaschinen; 3. Maschinen zur Gußputzerei und 4. Allgemeines. Auf einer Gesamtzahl von 125 Tafeln wird eine oft recht ausführliche Beschreibung der einzelnen Maschinen nebst anschaulicher Abbildung gegeben. Den größten Teil des Inhaltes nehmen naturgemäß die Formmaschinen ein, welche durch zahlreiche, darunter auch neueste Ausführungen z. B. für die Doppelpressung (Etagenguß) vertreten sind. Von den Putzmaschinen ist die Universal-Patent-Gußputzmaschine

hervorzuheben, welche statt des bisher üblichen Sandstrahlgebläses ein rasch rotierendes Zellenrad zum Aufschleudern des Putzmaterials besitzt, als welches grober Flußsand, Kies, Glasstücke usw. dienen können. Kleinere Gußstücke liegen dabei auf einem Drehtisch, schmale und lange Gegenstände wie Röhren und dergl. auf einem durch Handrad vor- und zurückzubewegenden Wagengestell. Diese Putzmaschine soll die Arbeit von sechs bis zehn Arbeitern an kleineren Gußstücken verrichten bei einem Mann für die Bedienung. Unter der Abteilung „Allgemeines" sind die verschiedenen maschinellen Einrichtungen für den Materialtransport, die Schmelzöfen nebst Zubehör, transportable Trockenöfen für Schmelzkoks u. a. m. zusammengefaßt. Es wird genügen, Interessenten auf dieses vorzügliche Buch zu verweisen, das in seiner ganzen Anlage und Ausstattung über den Rahmen eines gewöhnlichen Preiskataloges entschieden hinausgeht und ein wichtiges Hilfsbuch des Gießereibetriebes überhaupt genannt zu werden verdient.

Fr. Schraml.

Dehoff, Hermann: *Tiefbautechnik in Theorie und Praxis.* Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Freiburg i. B. 1905, Paul Waetzel. Geb. 5,50 *M*.

Das vorliegende Buch will allen denen eine kurze und allgemein verständliche Anleitung geben, die sich ohne höhere berufliche Vorbildung in das Gebiet des tiefbautechnischen Dienstes einarbeiten wollen oder die sich außerhalb ihres Berufes mit tiefbautechnischen Fragen zu befassen haben.

Föppl, Dr. Aug., Professor an der Techn. Hochschule in München: *Vorlesungen über technische Mechanik.* I. Band: Einführung in die Mechanik. Mit 103 Textfiguren. Dritte Auflage. Leipzig 1905, B. G. Teubner. Geb. 10 *M*.

Dasselbe. III. Band: Festigkeitslehre. Ebendaselbst. Geb. 12 *M*.

Die verhältnismäßig rasche Aufeinanderfolge dreier Auflagen der Föpplschen „Vorlesungen" zeigt, daß die Art der Darstellung, die der Verfasser anwendet, in den technischen Kreisen lebhafte Anerkennung und das Werk selbst eine weitgehende Verbreitung gefunden hat. Es sei daher, in der Voraussetzung, daß der Inhalt der Bände vielen unserer Leser schon bekannt ist, nur kurz auf die Aenderungen hingewiesen, die sie in der neuen Ausgabe erfahren haben. Beim ersten Bande hat sich der Verfasser mit einer sorgfältigen Durchsicht des Textes begnügt und nur Zusätze oder Streichungen geringeren Umfanges vorgenommen, durch die in manchen Einzelheiten Verbesserungen erzielt worden sind. Dagegen hat der Verfasser den dritten Band einer umfassenden Umarbeitung unterworfen, in der Absicht, den Stoff im Interesse größerer Uebersichtlichkeit auf das zu beschränken, „was in einer allgemeinen Vorlesung über Festigkeitslehre an einer Technischen Hochschule im günstigsten Falle wirklich vorgetragen werden kann." Die Abstriche sollen in erweiterter Form einen neuen (fünften) Band des Werkes bilden, der einem vertieften Studium zu dienen bestimmt ist.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau. 1906. XIV. Jahrgang. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von Hugo Güldner, Oberingenieur. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. 2 Teile (1. Teil in Leinen geb., 2. Teil geh.) 3 *M* bezw. (1. Teil in Brieftaschenlederbd.) 5 *M*.

Sachs, Dr. Arthur: *Die Bodenschätze Schlesiens: Erze, Kohlen, nutzbare Gesteine.* Leipzig 1906, Veit & Comp. 5,60 *M*.

Parry, Laurent: *Die analytische Bestimmung von Zinn und Antimon.* Deutsche autorisierte Ausgabe durch Ernst Victor. Mit Figuren. Leipzig 1906, Veit & Comp. 2 *M*.

Geld-, Bank- und Börsenwesen. Einführung in den Verkehr mit der Bank und mit der Börse unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen mit vielen in den Text gedruckten Formularen. In gemeinverständlicher Darstellung von Lothar Koyßner, Gerichtsassessor, Berlin. Leipzig-R., Eilenburgerstraße 10/11, Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. iur. L. Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 *M*.

Monographies industrielles, publiées par le Ministère Belge de l'Industrie et du Travail. VI. Industries chimiques: Fabrication des produits chimiques proprement dits. Bruxelles 1905, J. Lebègue & Cie. — O. Schepens & Cie.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. (Doppel-)Heft 26 und 27: Roser, E.: Die Prüfung der Indikatorfedern. — Wiebe, H. F., und Schwirkus, R.: Beiträge zur Prüfung von Indikatorfedern. — Staus, A.: Einfluß der Wärme auf die Indikatorfeder. — Schwirkus, R.: Ueber die Prüfung von Indikatorfedern. — Ders.: Auf Zug beanspruchte Indikatorfedern. — Heft 28: Loewenherz, B., und van der Hoop, A. H.: Wirbelstromverluste im Ankerkupfer elektrischer Maschinen. — Bach, C.: Versuche über die Festigkeitseigenschaften von Flußeisenblechen bei gewöhnlicher und höherer Temperatur. — Berlin 1905, Julius Springer (in Kommission). Jedes Heft 1 *M*.

Taschenbuch für Ingenieure. Herausgegeben von Ingenieur Dr. Robert Grimshaw. Abteilung I: Mathematik. Abschnitt I. Hannover 1905, Dr. Max Jänecke. Geb. 4 *M*.

Elementary Practical Metallurgy Iron and Steel, by Percy Longmuir, Carnegie Research Scholar and Medallist Iron and Steel Institute. With Jllustrations. London 1905, Longmans, Green & Co. Geb. sh 5/- net.

Chemische Novitäten. Bibliographische Monatsschrift für die neuerscheinende Literatur auf dem Gesamtgebiete der reinen und angewandten Chemie und der chemischen Technologie. 2. Jahrgang, 1905/06. Nr. 1 bis 3. Leipzig, Buchhandlung Gustav Fock G. m. b. H. Jährlich 12 Nummern: 2,50 *M*.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Fritz Hoppe, beratendem Ingenieur für Elektrotechnik. 1. Lieferung. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. 0,50 *M*. (Das Werk erscheint in 20 Lieferungen zu je 0,50 *M*.)

Klopfer, Paul, Dr.-Ing.: *Die deutsche Bürgerwohnung.* Winke und Wege für die, welche noch kein Eigenheim haben; für die, welche sich eine Mietwohnung einrichten; für die, welche ein deutsches Eigenhaus bauen. Mit 13 Abbildungen. Freiburg i. B. 1905, Paul Waetzel. 1,60 *M*.

Kosmos. Handweiser für Naturfreunde. Herausgegeben von der Gesellschaft Kosmos in Stuttgart. Bd. II (1905), Heft 5 bis 10 (Schluß des Bandes). Stuttgart, Verlag des Kosmos. Geschäftsstelle: Francksche Verlagshandlung. Jeder Band 2,50 *M*, einzelne Hefte 0,30 *M*.

Wiederholungsbuch der Waffenlehre. Berlin 1906, R. Eisenschmidt. 2,50 *M*.

Trillich, Heinrich, Fabrikdirektor in Grünwinkel (Baden): *Kaufmännische und technische Fabrikbetriebskunde.* Lehr- und Hilfsbuch für alle, die in Fabriken zu tun haben. Leipzig-R., Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. L. Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 29: Bach, C: Druckversuche mit Eisenbetonkörpern. — Die Aenderung der Zähigkeit von Kesselblechen mit Zunahme der Festigkeit. — Zur Kenntnis der Streckgrenze. — Zur Abhängigkeit der Bruchdehnung von der Meßlänge. — Versuche über die Verschiedenheit der Elastizität von Fox- und Morison-Wellrohren. Berlin 1905, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Guttentagsche Sammlung deutscher Reichsgesetze. Nr 5: *Allgemeine Deutsche Wechselordnung.* Kommentar von Justizrat Dr. J. Stranz, Rechtsanwalt am Landgericht I Berlin, und Dr. M. Stranz, Rechtsanwalt am Kammergericht. Neunte Auflage. — *Das Deutsche Reichsgesetz über die Wechselstempelsteuer.* Bearbeitet von Regierungsrat P. Loeck, Justitiar bei der Kgl. Prov.- Steuerdirektion in Berlin. Achte Auflage. — Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H. Geb. 3 ℳ.

v. Grünebaum, Egon R., Dr. techn., Ingenieur: *Zur Theorie der Zentrifugalpumpen.* Mit 89 Textfiguren und 3 Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer. 3 ℳ.

Normalien, Vorschriften und Leitsätze des Verbandes deutscher Elektrotechniker. Herausgegeben von Gisbert Kapp, Generalsekretär. Zweite Auflage. Mit Berücksichtigung der Beschlüsse der Jahresversammlungen in Kassel 1904 und Dortmund-Essen 1905. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 2 ℳ.

Papperitz, Dr. Erwin, Professor und K. S. Oberbergrat: *Über die Entwicklung der Freiberger Bergakademie seit ihrer Begründung im Jahre 1765.* Antrittsrede bei der Übernahme des Rektorates. Freiberg i. S. 1905, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 0,75 ℳ.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Oktober, November, Dezember 1905.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die auf dem Montanmarkt eingetretene Besserung, über die wir im vorigen Vierteljahr berichten konnten, hat stetig weitere Fortschritte gemacht. Die Nachfrage, sowohl in Roheisen als auch in Halbzeug und Fertigfabrikaten, war während des ganzen Vierteljahrs so stark, daß es den Werken nicht immer möglich war, derselben ganz zu genügen, zumal sich auch vom Ausland ein außerordentlich starker Bedarf geltend machte. Recht störend wirkte in den letzten Monaten der große Wagenmangel und die dadurch hervorgerufene Kohlennot, unter der die Eisenindustrie schwer zu leiden hatte, weil in ihrer Folge mannigfache Betriebsstörungen und -einschränkungen, sowie Lohnausfälle für die Arbeiter nicht zu vermeiden waren.

Die seit Beginn des Vierteljahres bestehende lebhafte Nachfrage in Kohlen und Koks, die sich u. a. beim Kohlen- und Kokssyndikat in der Herabsetzung der Beteiligungsziffern der Mitglieder auf nur 20 % und im Dezember auf nur 10 % zeigte, konnte in vollem Umfange gar nicht befriedigt werden wegen des seit Anfang Oktober einsetzenden und bis in den Dezember fortdauernden Wagenmangels, der sich im Jahre 1905 in einer Intensität und einem Umfange geltend machte, wie noch nie zuvor. Nachdem er Ende November etwas nachgelassen, setzte er Anfang Dezember infolge der Erschwerung des Rangiergeschäftes durch den starken Nebel wieder sehr heftig ein. Wenn auch die überaus reiche diesjährige Rübenernte den Anstoß zum Wagenmangel gab, so zeigte sich doch bei den gesteigerten Ansprüchen der Zechen, daß die Vermehrung des Wagenparks in den letzten Jahren gegen den voraussichtlichen Bedarf zurückgeblieben war. Die Not in Kohlen steigerte sich noch dadurch, daß für die vielen um Weihnachten und Neujahr eintretenden Feiertage ungewöhnlich starke Vorräte an Kokskohlen für die Teerkokereien der Zechen angesammelt werden mußten, so daß für die Hüttenkokereien der Bedarf gar nicht befriedigt werden konnte und alle Sorten Nüsse zu Hilfe genommen werden mußten. Einzelne Hütten bezogen, um nicht in Verlegenheit zu kommen, aushilfsweise englische Kohlen, und auch andere Fabriken gingen zum Bezuge englischer Kohlen über, da durch die Störung in der Wagengestellung und die stärkere Produktion an Kokskohlen die Herstellung der melierten und bestmelierten Sorten geringer wurde.

In Koks war der Begehr noch stärker und steigerte sich derartig, daß im Monat Dezember die Einschränkung der Beteiligungsziffern nur 10 % betrug.

Was den Erzmarkt betrifft, so war die Lage der Siegerländer Eisensteingruben anhaltend eine günstige. Die Nachfrage nach dortigem Spateisenstein war sehr rege, so daß die Gruben den Betrieb aufs äußerste forcieren mußten, um die übernommenen Lieferungsverpflichtungen zu erfüllen. Die Förderung befand sich im steten Steigen. Gegenüber 150 287 t im September belief sich dieselbe im Oktober auf 155 506 t, im November auf 166 362 t und dürfte sich dann im nächsten Semester noch weiter erhöhen. Im November wurden die Abschlüsse für das I. Quartal 1906 getätigt und, um die Verkaufstätigkeit in Roheisen nicht zu hemmen, auf Wunsch der Hütten im laufenden Monat auch pro II. Quartal 1906 verkauft. Die Preise erfuhren eine Erhöhung für das I. Quartal um 1 ℳ f. d. Tonne Rohspat bezw. 1,50 ℳ für Rost, für das II. Quartal um 0,70 ℳ bezw. 1 ℳ. Von dem in den letzten Monaten herrschenden Wagenmangel wurden die Gruben hart betroffen; namentlich bei denjenigen Gruben, welche über größeren Lagerraum nicht verfügen, wurde die Förderung dadurch sehr beeinträchtigt; doch ist anzunehmen, daß die Schwierigkeiten hinsichtlich der Wagengestellung jetzt beseitigt sind.

Auch in nassauischen Eisensteinen war das Geschäft ein sehr lebhaftes und ist jedenfalls auch in diesem Bezirk nicht unwesentlich gestiegen. Die Preise für das II. Quartal sind um 7 ℳ bezw. 10 ℳ f. 10 t für Roh- bezw. Rostspat erhöht.

Der Roheisenmarkt war im IV. Quartal außerordentlich lebhaft; die Nachfrage nach Roheisen war nicht in allen Fällen zu befriedigen. Es ist dem Syndikat nur durch außerordentliche Anstrengungen gelungen, die Abnehmer vor Betriebsstörungen zu bewahren. In der Berichtsperiode ist eine Erhöhung der Preise trotz der wesentlich gestiegenen Erzpreise nicht eingetreten.

In Stabeisen war das Geschäft gleichfalls ein sehr reges, und es haben die Werke ihre ganze Produktion bis weit in das Jahr 1906 hinein verschlossen. Die Abrufungen erfolgten in so gesteigertem Maße, daß die Erzeuger den diesbezüglichen Wünschen der Kundschaft nicht entsprechen konnten und sich darauf

beschränken mußten, dem dringendsten Bedarf Rechnung zu tragen und die rückständigen Mengen später nachzuliefern.

Die Bestrebungen, auch eine Vereinigung der Flußstabeisen-Walzwerke ins Leben zu rufen, haben zu einem Erfolg nicht geführt; jedoch war es bei der günstigen Lage des Marktes möglich, für Stabeisen entsprechende Preiserhöhungen durchzusetzen und die Preise mit den gestiegenen Roheisen- und Halbzeugpreisen sowie mit dem gesteigerten Bedarf einigermaßen in Einklang zu bringen.

Mit der Neugründung des Walzdraht-Verbandes gegen Mitte der Berichtsperiode belebte sich die Nachfrage für Walzdraht recht bemerklich, zumal auch das Ausland große Mengen kaufte. Der Beschäftigungsgrad war ein guter. Die Walzdrahtpreise konnten nur um die durch erhöhte Halbzeug- und Kohlenpreise bedingte Selbstkostensteigerung hinaufgesetzt werden.

Die Beschäftigung der Grobblech-Walzwerke war sehr gut. Die Nachfrage hat sich außerordentlich gehoben, besonders auch auf dem Auslandsmarkt, wo infolge der starken Beschäftigung der englischen Industrie die Verhältnisse sich fast günstiger gestalteten, als im Inlande. Hier war die Aufwärtsbewegung der Preise nicht gleichmäßig, und besonders bei Dampfkessel- und Lokomotivmaterial ließ es ein starker Wettbewerb nicht zur Erzielung angemessener Preise kommen. In Schiffbaumaterial kamen größere Mengen zum Abschluß.

Die Lage des Feinblechmarktes ist gegenüber derjenigen des III. Quartals fast unverändert geblieben. Die Beschäftigung war befriedigend, wenngleich nicht übermäßig, dagegen die Preise durch die großen Mengen, die an Händler zur Abnahme bis Ende Dezember verkauft waren, sehr gedrückt. Gegen Schluß des Jahres drückten besonders die Mengen zu billigen Preisen, die bis dahin abgenommen sein mußten, wieder erheblich auf den Markt, da die Händler, welchen teilweise viel zu große Quantitäten verkauft waren, lieber mit 50 ₰ pro Tonne Nutzen und darunter verkaufen, als die Abschlüsse verfallen lassen.

Ueber die geschäftliche Lage der imStahlwerks-Verbande syndizierten Erzeugnisse — Halbzeug, Eisenbahnoberbaumaterial, Formeisen — ist für das IV. Quartal 1905 folgendes zu berichten:

Halbzeug. Die günstige Entwicklung, die das Halbzeuggeschäft im Laufe des Jahres genommen hatte, hielt im letzten Jahresviertel weiter an. Besonders der Monat Oktober hatte ein sehr günstiges Absatzresultat zu verzeichnen, indem der Versand die höchste Ziffer seit Bestehen des Verbandes aufwies. Auch für die beiden letzten Monate des Jahres war reichlich Arbeit vorhanden, so daß die Werke in ihren Lieferungsverpflichtungen bis aufs äußerste angespannt waren. Besonders seitens des Inlands war die Abnahme dauernd eine sehr gute. Infolge der Preissteigerungen in den Rohstoffen mußte auch eine Erhöhung der Halbzeugpreise eintreten, die auf 5 ℳ festgesetzt wurde. Der Verkauf für das II. Quartal 1906 wurde im November freigegeben, und hatte die inländische Kundschaft ihren Bedarf bereits Anfang Dezember im großen und ganzen abgeschlossen. Im Verkehr mit dem Auslande hielt die Befestigung, die sich Ende des III. Jahresviertels bemerkbar machte, weiter an; es gingen umfangreiche Bestellungen für die Ausfuhr ein. Die schon im Laufe des Jahres erzielten höheren Preise konnten nicht nur behauptet werden, sondern zeigten bei fortgesetzt starker Nachfrage Neigung zu weiterer Erhöhung.

Die Gesamtlage in Eisenbahnmaterial war im letzten Vierteljahre eine recht günstige und gestaltete sich bedeutend besser als in der gleichen Vorjahrszeit. Der Vertrag mit der Preußischen Staatsbahn für Schienen, Schwellen und Kleineisenzeug wurde für ein weiteres Jahr zu den bisherigen Preisen und Bedingungen verlängert. Mit anderen deutschen Staatsbahnen wurden Lieferungsverträge abgeschlossen bezw. erneuert. Das Auslandsgeschäft in schweren Schienen nahm einen befriedigenden Verlauf, eine Reihe größerer Aufträge konnte hereingenommen werden. In Grubenschienen war der Abruf ein sehr flotter und die Werke waren gut beschäftigt, wozu auch eine Reihe Auslandsaufträge mit beitrug. Im Export konnten einige kleine Preisaufbesserungen vorgenommen werden, jedoch machte sich hier die ausländische Konkurrenz sehr bemerkbar. Das Rillenschienengeschäft nahm ebenfalls einen befriedigenden Verlauf. Vom Ausland wurden verschiedene größere Aufträge hereingenommen; jedoch wirkte auch hier der ausländische Wettbewerb hemmend auf die Preise ein.

Das Inlandsgeschäft in Formeisen gestaltete sich nach Aufnahme der Verkaufstätigkeit für das IV. Quartal erfreulich, und es war die Nachfrage befriedigend. Der Verkauf für das I. Quartal 1906 wurde Anfang November zu einem sofort in Kraft tretenden, um 5 ℳ erhöhten Grundpreise freigegeben. Das Geschäft setzte sehr lebhaft ein, so daß die Werke für die Wintermonate ausreichend beschäftigt sind. Im Versand trat natürlich infolge des Eintritts der kälteren Jahreszeit eine Abnahme gegenüber den vorhergehenden Monaten ein. Das Exportgeschäft war in den letzten Monaten des Jahres ebenfalls recht lebhaft, u. a. konnten verschiedene Abschlüsse nach Amerika getätigt werden. Bei steigenden Preisen herrschte rege Kauflust und die Abwicklung der Geschäfte verlief sehr flott. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug		Eisenbahnmaterial		Formeisen	
	1905	1904	1905	1904	1905	1904
	Tonnen		Tonnen		Tonnen	
April	157 758	123 807	120 803	122 518	150 622	163 075
Mai	169 539	137 275	152 159	124 217	171 952	162 538
Juni	151 789	143 348	145 291	139 557	144 709	164 146
Juli	146 124	117 652	120 792	90 788	147 271	140 743
August	170 035	138 454	121 135	90 519	142 998	138 371
September . . .	170 815	144 953	133 868	85 504	146 079	121 892
Oktober	177 186	142 160	156 772	121 290	132 996	99 549
November . . .	173 060	133 566	145 758	131 425	119 641	82 736

In gußeisernen Röhren war der Abruf im Oktober v. J. noch recht flott, im November und Dezember hat er, wie alljährlich, unter dem Einflusse des kommenden Winters etwas nachgelassen. Gußeiserne Röhren werden im Winter infolge der kurzen Tage und des möglichen Frostes nur in beschränktem Maße verlegt und auch nur soweit erforderlich abgenommen.

Im Maschinenbau war die Beschäftigung auch in den Monaten Oktober, November und Dezember recht flott. Im Großkraftmaschinenbau und ebenso im Kranbau liefen zahlreiche Anfragen und Bestellungen zu Preisen, die zwar teilweise etwas gebessert, aber meist noch viel zu wünschen übrig lassen, ein. Die Beschäftigung der deutschen Werkzeugmaschinenfabriken war gut, zuweilen sogar außerordentlich stark;

über die Preise der Erzeugnisse wird hier im allgemeinen nicht mehr geklagt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Okt.	Monat Nov.	Monat Dez.
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75 10,75	9,75 10,75	9,75—10,75
Kokskohlen, gewaschen	9,50 10,00	9,50 10,00	9,50 10,00
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	14,00 16,00	14,00 16,00	14,00 16,00
„ „ Bessemerbetr.			—
Erze:			
Rohspat	10,50	10,50	10,50
Geröst. Spateisenstein	14,50	14,50	14,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	—	—	
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte: Nr. I	71,00	71,00	71,00 72,00
Preise ab Hütte: „ III	67,00	67,00	67,00 68,00
Preise ab Hütte: Hämatit	72,00	72,00—73,00	72,00 73,00
Bessemer ab Hütte	—	—	
Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I, Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	59,00	59,00	59,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen	61,00	61,00	61,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	62,20—,6290	64,00—64,50	64,00—64,50
Dasselbe ohne Mangan	—		—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	70,00	70,00	74,00—81,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	71,00	72,00	72,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg	50,40—51,20	,5040—51,20	52,00—52,80
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß-	126,00	132,00	132,00
„ Fluß-	115,00	117,50	120,00
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	130,00	135,00	135,00
„ secunda	120,00	125,00	125,00
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—		
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten		—	

D. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die Beschäftigung war auch im vierten Quartal in fast allen Zweigen der Eisenindustrie außerordentlich befriedigend. Der Bedarf blieb allenthalben sehr rege, so daß die feste Tendenz, die bereits im dritten Quartal vorherrschte, sich in vollem Umfange auf das vierte Quartal übertrug. Die sonst im vierten Quartal naturgemäße Abnahme des Geschäfts ist nicht eingetreten. Die Witterung war einer Ausdehnung der Bautätigkeit bis zum Ende des Quartals günstig, so daß der Verbrauch zu einer Zeit, in welcher sonst für viele Artikel vorwiegend Lageraufträge gegeben werden, den Absatz noch erheblich unterstützte. Die Verteuerung des Geldstandes, die zum Teil auf die günstige Verfassung des Wirtschaftslebens und den gesteigerten Geldbedarf der Industrie zurückzuführen ist, vermochte die Bautätigkeit nicht zu beeinträchtigen. Auch das Exportgeschäft verlief recht günstig. Hierbei darf allerdings nicht verkannt werden, daß ein Teil der umfangreich eingehenden Exportaufträge auf die Veränderung zurückzuführen ist, die mit dem 1. März d. J. eintreten wird. Daß die neuen Handelsverträge geeignet sind, verschiedene Zweige der Montanindustrie in ihrer günstigen Entwicklung aufzuhalten, darf nicht außer acht gelassen werden.

Kohlen- und Koksmarkt. Das vierte Quartal nahm einen für die oberschlesischen Kohlengruben günstigen Verlauf. Der Begehr war besonders in den kleinen Sortimenten derart lebhaft, daß die Gruben infolge der Verladestörungen, mit denen sie fortgesetzt kämpfen mußten, nicht immer in der Lage waren, alle Anforderungen prompt zu erfüllen. Die Industrien, die oberschlesische Kohle verbrauchen, waren alle gut beschäftigt und forderten zum Teil Kohlenmengen ab, die das Quantum der laufenden Schlüsse erheblich überschritten. Auch die Zuckerfabriken, die eine um 50% höhere Rübenernte als im Vorjahr verarbeiteten, hatten einen entsprechend verstärkten Kohlenverbrauch, der in der kurzen Betriebszeit dieser Fabriken nur schwer befriedigt werden konnte.

Auch die Kalk- und Ziegelei-Industrie arbeitete infolge der günstigen Witterung bis Ende Dezember, während der Kohlenbedarf dieser Betriebe sonst schon im November befriedigt ist. Die Zementwerke haben ihre Kohlenbezüge ebenfalls erheblich über die Quantitäten ihrer Schlüsse ausgedehnt und schließlich stellte auch die Wasserverladung, die in diesem Jahre fast vier Wochen über die übliche Zeit betrieben werden konnte, besondere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Gruben. Diese allseitig gesteigerte Nachfrage kommt in den Versandziffern des oberschlesischen Reviers zum Ausdruck. Die Verladungen an Steinkohlen zur Hauptbahn stellten sich auf:

		t
im 4. Quartal	1905	5 484 120
„ 3. „	„	4 971 650
„ 4. „	1904	4 809 650

oder 10% mehr als im Vorquartal und 14% mehr als im gleichen Quartal des Vorjahres. Die Nachfrage nach Kohlen konnte aber trotz dieser Steigerung und obwohl die Gruben in der Lage gewesen wären, ihre Förderung noch bedeutend zu erhöhen, nicht befriedigt werden, weil in allen drei Monaten des Berichtsvierteljahres starker Wagenmangel herrschte. Nach den amtlichen Wagengestellungsübersichten fehlten:

	Wagen
im Monat Oktober	20 273
„ „ November	25 495
„ „ Dezember	23 918

Diese Zahlen, die schon eine bedeutende Schädigung aller an der Kohlenverladung interessierten Parteien nachweisen, bedeuten aber noch nicht die ganze Störung, die den Gruben aus dem unzureichenden Wagenpark der Staatsbahn erwachsen ist. Die ungleichmäßige und unzuverlässige Gestellung zahlreicher Wagen kommt dem Fehlen von Fahrzeugen fast gleich. Sehr oft wird eine Grube bis zwei Stunden vor Schichtschluß nur mit wenigen Wagen bedacht und erst in den letzten Stunden läuft die restliche Anzahl der bestellten Wagen ein, die in der kurzen Zeit natürlich nicht mehr beladen werden können. Die leer bleibenden Wagen werden in den Statistiken als gestellt gezählt, obgleich sie für den Tag, für den sie verlangt waren, den Gruben nicht mehr dienen konnten, also fehlten. Bleiben diese verspätet gestellten Wagen auf den Gruben bis zum nächsten Tage stehen, so werden sie nicht nur am Tage der Anlieferung, sondern auch am folgenden Tage als gestellt gezählt. Der tatsächliche Wagenmangel übersteigt deshalb die amtlichen Zahlen meist ganz erheblich. Die 30,7% der bestellten Wagen, die beispielsweise am 7. Dezember laut amtlichem Nachweis gefehlt haben, werden durch den tatsächlichen Mangel also noch bedeutend erhöht. Gleich störend ist die ungleichmäßige Verteilung der Wagen auf die einzelnen Gruben. An Tagen, an denen Wagenmangel herrscht, wird die Verteilung der Wagen nach der sogenannten Wagengestellungs-Verhältniszahl vorgenommen, einer Zahl, die von der Eisenbahnbehörde festgestellt wird

und die Interessen der verschiedenen Gruben unzureichend berücksichtigt. Vergleicht man diese Verhältniszahlen mit den Lizenzen der einzelnen Gruben, wie sie denselben von der oberschlesischen Kohlenkonvention zugebilligt werden, so ergibt sich, daß die für das Jahr 1. Oktober 1905 bis 30. September 1906 festgelegte Verhältniszahl einer Grube 106,5 %, die einer andern nur 29,3 % dieser Lizenz beträgt, und zwischen diesen Endzahlen sich die Relationen von 98,4 % bis 62,1 % bewegen. Besonders ungünstig liegen diese Verhältnisse für das westliche Revier.

Die enormen Schäden, die aus solchem unfreiwilligen Förderausfall erwachsen sind, seien hier nur mit einigen Ziffern nachgewiesen: Die Gruben hatten in den drei Monaten des Quartals einen Absatzausfall von 27 000 000 Zentnern, eine Einbuße, die auch nicht wieder eingeholt werden kann, denn das Ausland, insbesondere Böhmen und Mähren, liefern den Konsumenten die fehlende Kohle und kommen sogar häufig dadurch in die ständige Lieferung des Bedarfs. Aber auch die Betriebsunkosten der Gruben werden gesteigert, wenn sie von einer um 30 % verminderten Förderung getragen werden müssen, denn diese Unkosten nehmen nicht mit der Fördereinschränkung ab. Die Bergarbeiter, welche meist im Akkord arbeiten, haben gleichfalls empfindliche Lohnausfälle erlitten, die im Berichtsquartal durch die Fleischteuerung noch besonders schwer empfunden wurden. Der den oberschlesischen Bergarbeitern am 7. Dezember, dem Tage des stärksten Wagenmangels, entgangene Lohn kann auf 80 000 ℳ veranschlagt werden. Nicht zu ermitteln, aber deshalb nicht minder groß, sind die Verluste, die den Konsumenten durch ungenügende Kohlenzufuhr erwachsen sind, die naturgemäß Betriebsstörungen mit weittragenden Konsequenzen im Gefolge hatten.

Es muß anerkannt werden, daß alle beteiligten Behörden und insbesondere die Eisenbahndirektion Kattowitz ihr Möglichstes getan haben, um die Kalamität abzuschwächen. Daß die Wagennot dennoch so groß war, ist also nur ein Beweis für die Unzulänglichkeit der Betriebsmittel. Da der Minister der öffentlichen Arbeiten das im Parlament auch zugegeben hat, so kann wohl die Hoffnung ausgesprochen werden, daß einer Wiederholung solch schwerer Störungen im Kohlenversand energisch vorgebeugt wird.

Hausbrandkohlen waren im Inlande infolge der milden Witterung weniger gefragt, da aber die Ausfuhr nach Oesterreich-Ungarn beträchtlich zunahm, wurde ein Ausgleich geschaffen, der es den Gruben ermöglichte, nicht nur die frische Förderung, sondern auch einen Teil der Haldenbestände zum Versand zu bringen. Die Störung, die im Dezember in der Verladung nach Oesterreich-Ungarn durch den passiven Widerstand der dortigen Eisenbahnarbeiter hervorgerufen wurde, vermochte das günstige Gesamtresultat im Export nach Oesterreich-Ungarn nicht wesentlich zu beeinträchtigen. Anders lagen die Verhältnisse im russischen Geschäft. Der Absatz nach Rußland versprach infolge des teilweisen Stillstandes der russischen Gruben außerordentlich lebhaft zu werden, die oberschlesischen Kohlengruben konnten jedoch die russische Nachfrage nicht ausreichend befriedigen, da die fortgesetzten Betriebsstörungen auf den russischen Bahnen ein regelmäßiges Exportgeschäft nicht aufkommen ließen. Die Ausfuhr nach Rußland betrug im Oktober 1905 7210 Wagen zu 10 t, gegen Oktober 1904 5001 Wagen zu 10 t oder 2209 Wagen = 44,2 % mehr als im Vorjahr, im November 1905 4742 Wagen, im November 1904 5292 Wagen oder 550 Wagen = 10,4 % weniger als im Vorjahr. Nach Oesterreich-Ungarn stieg die Ausfuhr im Oktober 1905 von 45 073 Wagen gegenüber Oktober 1904 mit 40 441 Wagen um 4632 Wagen = 11,4 %, im November 1905 mit 50 964 Wagen gegenüber November 1904 mit 44 585 Wagen um 6379 Wagen = 14,3 %. Die Zahlen für Dezember liegen noch nicht vor.

Koksmarkt. Die Verhältnisse auf dem oberschlesischen Koksmarkt standen völlig unter dem ungünstigen Einfluß der Zustände in Russisch-Polen. Fast die Hälfte der Erzeugung der für den Handel arbeitenden Koksöfen gelangt zur Ausfuhr, weil die inländische Hochofenindustrie sich größtenteils durch eigenen Koks versorgt. Die Regelmäßigkeit des Absatzes und damit die Stetigkeit in der Produktion litten fortgesetzt unter den Arbeitseinstellungen der russischen Werke und unter den Verkehrsstockungen auf den russischen Bahnen. Nur der regere Bedarf der inländischen Kleinkundschaft kam den Koksanstalten ausgleichend zustatten. Es konnten deshalb Bestandansammlungen im großen Umfange vermieden werden. Eine Ermäßigung der Preise fand nicht statt. Vom 1. Januar ab hat der Fiskus den Kokskohlenpreis von 6,50 auf 6,80 ℳ f. d. Tonne erhöht. Die hierdurch bedingte weitere Steigerunrg de Selbstkosten in der Koksherstellung macht eine Erhöhung der Kokspreise notwendig. In den hauptsächlich von Zuckerfabriken und für Heizzwecke verwendeten Sorten Würfelkoks und Nußkoks waren die Absatzverhältnisse befriedigend. Zünder und Asche bleiben von den Zinkhütten weiter in starkem Umfange begehrt.

Erze. Die oberschlesischen Hochofenwerke hatten ihren Winterbedarf Ende Oktober gedeckt und die Erledigung neuer Schlüsse ist bis zum Frühjahr verschoben worden, so daß der Erzmarkt im Berichtsquartal nichts Bemerkenswertes bot. Die Verladung oberschlesischer Brauneisenerze war gering. Die Erzpreise bewegen sich in aufsteigender Richtung, zum Teil unter dem Einfluß der unregelmäßigen Erzzufuhr aus Rußland.

Roheisen. Im Roheisengeschäft war ein befriedigender Verlauf des vierten Quartals zu erwarten, nachdem die oberschlesischen Hochofenwerke, wie bereits im letzten Bericht mitgeteilt wurde, für das vierte Quartal ausverkauft waren. Diese Erwartung hat sich vollkommen erfüllt, denn auch der Abruf von Roheisen aller Art war so flott, daß keinerlei Bestände angesammelt wurden. Auch für 1906 kamen bereits umfangreiche Abschlüsse zustande. Die Roheisenverladung erlitt gleich dem Kohlenversand wiederholt Störungen durch den Wagenmangel. Für Gießereiroheisen und Spezialsorten wurden um 2 bis 3 ℳ f. d. Tonne höhere Preise für Bezüge pro 1906 erzielt, im übrigen konnte in den Preisen nicht die Aufbesserung erreicht werden, wie sie die Nachfrage und die gesteigerten Rohmaterialienpreise bedingt hätten.

Stabeisen. Auch in diesem Artikel trat zwar die Besserung der allgemeinen Lage deutlich in Erscheinung, der Spezifikationseingang war für die Jahreszeit verhältnismäßig gut, die Preisgestaltung blieb aber davon unberührt, so daß die Werke noch immer ohne Nutzen arbeiteten. Es liegt dies, wie bereits im vorigen Bericht betont wurde, lediglich daran, daß es den westlichen Werken nicht gelungen ist, zu einem einheitlichen Verkauf zu gelangen, so daß auch die vereinigten oberschlesischen Werke genötigt waren, auf die billigen Walzeisenpreise der westlichen Werke Rücksicht zu nehmen. Da eine Aenderung dieser Verhältnisse in absehbarer Zeit nicht zu erwarten ist, so haben die oberschlesischen Walzwerke auch im laufenden Jahr wenig Aussicht, die bessere Konjunktur durch Preise auszunutzen, die durch die höheren Preise für Rohmaterialien geboten wären.

Draht. Die zuversichtliche Beurteilung des Marktes kam in der recht lebhaften Kauflust der Kundschaft zur Deckung des Frühjahrsbedarfs in Drahterzeugnissen zum Ausdruck. Die Kauflust er-

hielt neue Anregung, als Ende Oktober die Sicherung des Fortbestandes des am Schluß des Jahres 1905 abgelaufenen Verbandes deutscher Drahtwalzwerke bis zum 1. Juli 1907 gelang. Am 11. November 1905 wurde der neue Verbandsvertrag unter Beitritt der im Westen entstandenen Drahtwalzwerke in Rheinland, Nassau, an der Saar und in Luxemburg, durch welchen der bisherige Wettbewerb in Walzdrähten auf die Dauer des Stahlwerks-Verbandes beseitigt werden konnte, unterzeichnet. Der Preis für Walzdraht wurde in Uebereinstimmung mit der steigenden Richtung, die die Rohstoffpreise angenommen haben, für das erste Vierteljahr 1906 um 2,50 ℳ f. d. Tonne, für das zweite Vierteljahr 1906 um 5 ℳ f. d. Tonne erhöht. Die dadurch bedingten mäßigen Aufschläge für Drahterzeugnisse konnten bei den Verbrauchern nicht nur im Inlande, sondern auch im Auslande erzielt werden. Der Absatz blieb befriedigend.

Grobblech. Entsprechend lebhafterer Nachfrage waren die Beschäftigung und der Absatz der Grobblechwalzwerke in der Berichtszeit besser als im dritten Quartal. Dies gilt auch von Schiffsblechen, deren Absatz weniger als sonst von der durch die Zollfreiheit begünstigten englischen Konkurrenz beeinträchtigt wurde, da die englischen Werften selbst stark beschäftigt waren. Für Behälter- und Konstruktionsbleche waren mäßige Preisbesserungen zu erzielen. In Kesselblechen herrscht noch immer starker Wettbewerb, der eine Erhöhung der Preise, die übrigens für alle Grobblechsorten angesichts der erhöhten Selbstkosten noch unzureichend sind, nicht zuließ.

Feinblech. Die Beschäftigung in Feinblechen war allgemein gut und der Abruf wurde bisweilen sogar sehr dringend. Die Preislage stimmte aber mit der guten Beschäftigung keineswegs überein und auch für neue Abschlüsse waren nur kleine Preisaufbesserungen zu erzielen.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Die Eisen-, Röhren- und Stahlgießereien waren befriedigend beschäftigt. Die Preise für Röhren und Stahlguß, die der Verband bestimmt, sind unverändert geblieben, dagegen haben die Preise für Eisenguß eine mäßige Erhöhung erfahren. Bei den Maschinenfabriken gingen die Aufträge zwar etwas lebhafter, aber immer noch unzureichend ein, die Erlöse sind noch unbefriedigend.

Preise:

Roheisen ab Werk:	Mark f. d. Tonne
Gießereiroheisen	59,00—62,00
Hämatit	70,00—75,00
Qualitäts-Puddelroheisen	56,00—58,00
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	59,00
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:	
Stabeisen	107,50—127,50
Kesselbleche	140,00—150,00
Flußeisenbleche	125,00—135,00
Dünne Bleche	115,00—130,00
Stahldraht 5,3 mm	125,00

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 9. Januar 1906.

Die Preisschwankungen auf dem Roheisenmarkt waren während des letzten Vierteljahres hauptsächlich auf Gießereiqualitäten beschränkt. Nach der erheblichen Preissteigerung in Hämatit Ende September von 58 auf 62/6, und Anfang Oktober auf 67/9 für gemischte Nummern bis auf 70/6 in der letzten Zeit des Oktober, blieben die Schwankungen nur unbedeutend. Gießereieisen folgte ziemlich genau den Bewegungen hiesiger Warrants. Die Hochofenwerke nötigten rückständige Abnehmer zum Empfang und hielten ihre Vorräte so niedrig wie möglich, daher waren mitunter zu Ende der Monate einzelne Posten mit der Bedingung sofortiger Abnahme etwas unter Marktpreis zu haben, wovon Exporteure aber wegen Knappheit an Dampferraum nur selten Vorteil ziehen konnten. Im Dezember schien sich die Glasgower Börse mehr einer Baisse zuzuneigen, doch wirkte die Spekulation von London dagegen. Es wurden viele Warrants für Lieferung im Februar und später gehandelt trotz der sehr erheblichen Differenz für so weitsichtige Termine und der steten Zunahme der Warrantslager. Bei der allgemein guten Geschäftslage ist die Ausdehnung des Warrantsgeschäfts wohl erklärlich; sie hat aber eine Größe angenommen, welche weit über die sonst interessierten Kreise hinausgeht. In früheren Jahren fanden derartige Unternehmungen in schottischen Warrants statt, wo die Lager viel größer waren. Die Schwankungen waren erheblicher, und während damals die Unternehmer sich auf kleine Posten beschränkten, versuchen Spekulanten jetzt ihren Verdienst durch größere Orders zu erzielen. London hat hier Einwirkung ausgeübt, seitdem die schottischen Banken Hergabe von Kapital selbst zu günstigen Bedingungen zu verweigern begannen, so daß die Finanzierung durch Vorschüsse von dort erleichtert wurde. Im allgemeinen ist die jetzige Lage die, daß die Hämatitpreise sich nach dem Bedarf der Stahlwerke gerichtet haben, während Gießereiqualitäten fast ausschließlich vom Warrantsgeschäft abhängen, es sei denn, daß die sich jetzt wieder mehr bemerkbar machende Nachfrage für deutsche und belgische Rechnung tatsächlich zum Geschäft führt. Puddelroheisen wurde wenig gemacht, aber der Begehr und der Export darin nach Belgien hat erheblich zugenommen. Spezialitäten wie Hämatit mit 4 bis 5 % Silizium, Gießereieisen mit hohem Siliziumgehalt sowie Ferrosilizium werden viel verlangt. In Ferromangan kommen Lieferungen immer mehr in Rückstand wegen mangelnder Erzzufuhr.

Es sind jetzt 87 Hochöfen in Betrieb, wovon 47 auf gewöhnliche Qualitäten, 26 auf Hämatit gehen, der Rest erzeugt Spiegeleisen, Ferrosilizium usw. (Ende 1904 war die Anzahl 77 = 45, 22 und 10.)

Die Jahresproduktion wird auf 3 300 000 bis 3 500 000 tons geschätzt, davon etwa 1 130 000 tons Hämatit, 2 100 000 tons Gießerei- und basisches Eisen und etwa 70 000 tons Spiegeleisen usw. Im Jahre 1904 war die Gesamtmenge 3 123 915 tons.

Es wurden verschifft von hier und den Nachbarhäfen 1905: 990 719 tons, davon Export 528 021 tons, küstenwärts 462 698 tons, 1904: 1 008 336 tons, 474 249 tons und 534 087 tons. Nach Deutschland und Holland gingen 152 603 tons gegen 162 046 tons im Jahre 1904. Von anderen Ländern zeigt Japan eine Zunahme von 29 758 tons, Amerika 49 565 tons, nach letzterem Lande gingen hauptsächlich Spiegeleisen und einige Ladungen Gießereieisen, worauf dort der Einfuhrzoll zurückvergütet wird, weil für Gußwaren für Wiederexport bestimmt. Im großen und ganzen ist also eine Abnahme von etwa 10 % gegen 1904 zu verzeichnen. In 1903 betrugen die Totalverschiffungen sogar 1 216 457 tons.

Die Vorräte bei den Hütten sind äußerst gering. Nur bei wenigen Werken kann man größere Quantitäten erhalten, wie sie beim Export in der Regel für komplette Ladungen benötigt werden. Einige Hochofenwerke finden es außerdem vorteilhafter, weil sie für Connalslager sehr günstig gelegen sind, Warrants auf längere Termine zu verkaufen, als Eisen für effektive Lieferung wegen der vorher erwähnten Preisdifferenz. Verschiedene Hütten befinden sich fortwährend mit Lieferungen im Rückstande. Die Vorräte in den Warrantslagern dagegen haben eine

beträchtliche, fortgesetzt steigende Höhe. Nur am 9. und 13. Juni, 11. September, 19. und 20. Dezember trat eine Abnahme ein. Die größte Zunahme war im April mit 90 205 tons, die geringste im Juni mit 20 367 tons. Sie betrug im Oktober 33 396 tons, im November 29 538 tons, und im Dezember 37 800 tons. Die Quantitäten sind jetzt: Nr. 3 Middlesbrough 658 386 tons, Hämatit 3396 tons, Standard 56 090 tons, andere 550 tons = 718 422 tons, d. i. mehr als ein Fünftel der Jahresproduktion des Bezirks. Ende 1904 waren die gesamten Warrantsvorräte 192 127 tons, davon 300 tons Hämatit.

Die Eisengießereien haben im allgemeinen lohnende Arbeiten, könnten aber viel mehr leisten, bei einigen wurden sogar Leute abgelohnt.

Die Stahlwalzwerke sind mit Bestellungen überhäuft und weisen größere Orders besonders für Blechlieferungen in den nächsten Monaten von der Hand, es beruht dies auf der außerordentlich regen Schiffsbautätigkeit. Preise zogen fortwährend an und zeigten im Laufe des Jahres folgende Erhöhungen: Stabeisen 17/6, Stahl- und Eisenplatten 25/—, Stahlwinkel 27/6, Eisenwinkel und Bandeisen 22/6, schwere Stahlschienen 30/—.

Die Schiffbauwerften waren außerordentlich tätig. Der Tonnengehalt an Neubauten stieg von 1 400 000 tons im Jahre 1904 auf 1 826 000 tons bis Ende 1905; es ist die bis jetzt höchste erreichte Zahl, der 1901 mit 1 802 200 tons am nächsten kommt. Auf die Nordostküste entfallen 1905 = 965 884 tons gegen 730 000 tons im Jahre 1904. Auf der Clyde wurden 1905 = 544 220 tons. Die Preise für große Dampfer, welche 1904 £ 5.5/— f. d. ton betrugen, stiegen Anfang vorigen Jahres auf £ 5.17/6 und später bis auf £ 26,15/— f. d. ton. Anlaß zu dieser starken Vermehrung der Schiffe bildet der Russisch-Japanische Krieg. Es kam zu großen Bestellungen und er war somit die wirkliche Ursache der Besserung des Eisen- und des Stahlgeschäfts in England und Schottland.

Löhne bei den Eisensteingruben blieben nach dem im Juli gemachten Uebereinkommen auch für das letzte Vierteljahr ohne praktische Veränderung. Bei den Hochofenwerken trat sogar nach den Verkaufspreisen des dritten Quartals eine Herabsetzung von $1^{1}/_{4}$ % ein, doch erhielten die Leute jetzt nach den Ausweisen des letzten Quartals wiederum einen Zuschlag von $1^{3}/_{4}$ %. Es zeigt sich bei diesen Feststellungen, daß die Hochofenwerke Lieferungen von sehr großen Quantitäten noch zu niedrigeren Preisen laufen haben. Ein Vergleich der jeweiligen Marktwerte mit den Durchschnittspreisen laufender Kontrakte ist interessant:

	Markt-Notierungen	Durchschnitts-preise d. gebuchten Orders
Januar	48/11	
Februar	47/6	45/6.80
März	48/10	
April	48/11	
Mai	48/11	47/0.86
Juni	45/6	
Juli	45/4	
August	46/8	46/0.00
September	48/6	
Oktober	52/9	
November	$52/8^{1}/_{2}$	47/5.82
Dezember	53/2	
Durchschnitt	$48/11^{1}/_{2}$	46/6.37

Bei den Eisenwalzwerken waren die Durchschnittspreise so wenig verändert, daß keine Lohnveränderungen eintraten. Eisenschienen, Bleche, Winkel- und Stabeisen ergaben für September und Oktober einen Durchschnittspreis von £ 6.0/0.34 f. d. ton bei einem Quantum von 12 776 tons, im Juli und August waren die Zahlen £ 5.18/11.56 bei einer Produktion von 10 711 tons. Die Preise sind auch hier bedeutend niedriger als die Marktwerte.

Frachten bleiben hoch, und Dampfer, besonders kleine von etwa 500 tons, sind äußerst schwer zu chartern. Heutige Sätze sind: Antwerpen, Rotterdam 4/—, Geestemünde 5/6, Hamburg 5/—, Stettin zuletzt 5/6 für ganze Ladungen.

Die Preisschwankungen betrugen:

	Oktober	November	Dezember
Middlesbrough Nr. 3 GMB	52/6—54/—	52/3 —58/3	52/9 —54/—
Warrants Kassa Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3 . .	51/3—54/—	$51/1^{1}/_{2}$—$53/9^{1}/_{2}$	$52/2^{1}/_{2}$—54/—
do. Hämatit	—	—	—
Schottische M. N.	58/9	$57/3^{1}/_{2}$—58/3	
Westküsten-Hämatit . . .	64/3—72/6	$70/3^{1}/_{2}$—68/6	72/6 —72/3

Heutige Preise (9. Januar) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . . .	54/9	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„ „ 1 „	56/3	
„ „ 4 Gießerei . . .	53/9	
„ „ 4 Puddel	52/9	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	70/6	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants (Käufer)	$54/7^{1}/_{2}$	f. d. ton netto Kassa Käufer
„ Hämatit Warrants . .	—	
Schottische M. N. Warrants		
Westküsten-Hämatit „	$71/4^{1}/_{2}$	

Eisenbleche ab Werk hier	£ 7.5 /—	f. d. ton mit $2^{1}/_{2}$ % Diskonto.
Stahlbleche „ „ „	„ 7. /—	
Staboisen „ „ „	„ 7.5 /—	
Stahlwinkel „ „ „	„ 6.12/6	
Eisenwinkel „ „ „	„ 7.5 /—	
Schwere Stahlschienen	„ 6.—/—	netto.

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Amerika.

Pittsburg, Ende Dezember 1905.

Die bereits im vorigen Bericht gekennzeichnete günstige Lage des amerikanischen Eisenmarktes hat im zu Ende gehenden Jahresviertel nicht nur angehalten, sondern auf fast allen Betriebsgebieten noch zugenommen und rekordbrechende Leistungen in der Hervorbringung gezeitigt. Die Preise für Rohmaterialien sowie Roh- und Halbfabrikate haben ansehnliche Steigerungen erfahren, während die leitenden Interessengemeinschaften nachdrücklich und mit Erfolg einem plötzlichen Anschwellen der Preise für Fertigerzeugnisse entgegengearbeitet, und so in ähnlicher Weise wie die deutschen Syndikate die früher im freien Wettbewerb unvermeidlichen ungesunden Ausschreitungen nach oben hin verhindert haben. Neben den Anforderungen des heimischen Bedarfs wurde auch viel Material für die Ausfuhr aus dem Markt genommen, namentlich von seiten des benachbarten Kanada. Die Aussichten für das neue Jahr sind die denkbar besten; zur Kennzeichnung der Lage möge die als zutreffend bestätigte Mitteilung dienen, daß die United States Steel Corporation Aufträge in Höhe von 7 300 000 $ für das Jahr 1906 verbucht hat und die übrigen großen Gesellschaften des Landes ebenfalls für lange Zeit hinaus ihre volle Erzeugung ausverkauft haben.

Was nun den Geschäftsgang während des verflossenen Jahresviertels in den einzelnen Zweigen anbelangt, so herrschte in Roheisen während der ganzen Zeit rege Nachfrage zu anziehenden Preisen; die Hochofenwerke zögerten mit Rücksicht auf die beträchtlich steigenden Selbstkosten zunächst, sich auf langsichtige Abschlüsse einzulassen, schließlich sind aber doch auch für das Jahr 1906 große Mengen hereingenommen worden. Roheisen für den Siemens-

Martinprozeß ist andauernd sehr knapp. Auch an Stahlhalbzeug ist trotz der gesteigerten Hervorbringung infolge der großen Anforderungen Mangel, der sich besonders für die Blechfabrikation empfindlich fühlbar macht; die Carnegie Steel Co. wird im Januar das Schienenwalzen einstellen und statt dessen Blechbrammen walzen.

Die Schienenwalzwerke waren außerordentlich stark beschäftigt, sowohl in schweren Eisenbahnschienen als auch in Feldbahngeleise, an letzterem wurden größere Aufträge nach Deutschland vergeben, weil in den Staaten zu irgendwie annehmbaren Lieferfristen nicht anzukommen war. In schweren Schienen wurde eine Reihe größerer Auslandsgeschäfte getätigt, namentlich mit Südamerika und Australien; es hätte darin noch wesentlich mehr erreicht werden können, wenn nicht der heimische Bedarf die Werke so stark in Anspruch genommen hätte. Die Schienenwalzwerke nehmen Aufträge auf etwa 2 Millionen Tonnen Schienen mit ins neue Jahr hinüber.

In Baueisen, Blechen, Stabeisen, Bandeisen, Röhren, Draht usw. haben gleicherweise die Werke überall gut zu tun gehabt und sind auch noch für Monate voll beschäftigt; auch die längere Zeit notleidende Weißblechfabrikation hat gute Beschäftigung bei besseren Preisen zu verzeichnen. Die Waggon- und Lokomotivfabriken sind mit Arbeiten überhäuft.

Ganz empfindlicher Mangel ist durch die russischen Unruhen in Ferromangan eingetreten; während im November schon der damals unerhört hoch erscheinende Preis von 75 bis 77 $ für 80prozentiges Ferromangan gefordert wurde, ist heute der Preis für das gleiche Material zur sofortigen Lieferung auf 125 $ und höher gestiegen.

Puddelluppen sind knapp bei starker Nachfrage und wesentlich gestiegenen Preisen; für Lieferungen im ersten Halbjahr 1906 werden bis zu 30,50 $ gezahlt.

In Hochofenkoks war zu Ende des vorigen Quartals bereits große Nachfrage; im Oktober wurden bei Abschlüssen zur Lieferung im ersten Quartal 1906 2,90 bis 3 $ f. d. ton ab Ofen bezahlt. Nachdem die Verbraucher ihren Bedarf eingedeckt, erfolgte gegen Ende November ein Nachlassen der dringenden Nachfrage, zumal die Produktion durch die Inbetriebsetzung aller vorhandenen Koksöfen auf das höchste angespannt war und die Versendung durch das Aufhören des Wagenmangels wieder glatt vonstatten ging. Die Preise sind, namentlich für die geringeren Sorten, leicht abgeschwächt.

Der Verkehr in Eisenerzen nahm im Berichtsquartale riesenhafte Dimensionen an; die Gesamt-Verschiffungen betrugen bis zu der Anfang Dezember geschlossenen Schiffahrt nicht weniger als 34 100 000 tons und dabei war im Oktober die Zufuhr von den Oberen Seen durch anhaltende Stürme beeinträchtigt, dazu kam dann später noch Mangel an Schiffsraum, der ein scharfes Anziehen der Frachtsätze im Gefolge hatte; es gelang aber doch, die Hochofenwerke für den Winter voll mit Erz zu versorgen. Von der Erzförderung des Jahres 1906 sind 96 % bereits verschlossen; ebenso sind größere Käufe in ausländischen Erzen getätigt worden. Die Basispreise der Erzabschlüsse für 1906 stellen sich wie folgt:

Old Rangeerz .	für den Bessemerprozeß	4,25 $	f. o. b. Eriesee-Häfen
Mesabaerz . . .		4,— „	
Old Rangeerz .	nicht für den Bessemerprozeß geeignet	3,70 „	
Mesabaerz . . .		3,45 „	

Ueber die Preisbewegung in Eisen gibt die nachstehende Tabelle Aufschluß:

	1905 Anfang Okt.	1905 Anfang Nov.	1905 Anfang Dez.	1905 Ende Dez.	Ende Dez. 1904
	Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	17,—	18,—	18,25	18,25	17,25
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	15,—	16,50	16,75	16,75	16,25
Bessemer-Roheis. (loco Pittsburg)	16,35	17,85	18,35	18,35	16,85
Graues Puddeleis. (loco Pittsburg)	15,35	16,35	17,10	17,10	15,85
Bessemerknüppel (loco Pittsburg)	25,50	26,—	26,—	26,—	22,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten .	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche . (Ab Pittsburg)	1,50	1,60	1,60	1,60	1,50
Feinbleche Nr. 27 (Ab Pittsburg)	2,20	2,15	2,20	2,20	2,20
Drahtstifte . . . (Ab Pittsburg)	1,80	1,80	1,80	1,80	1,75

Industrielle Rundschau.

Vereinigungsbestrebungen in der nordamerikanischen Eisenindustrie.

Wie die „Iron Trade Review“ in ihrer Ausgabe vom 21. Dezember 1905 meldet, ist nach verschiedenen, vor etwa Jahresfrist gemachten fruchtlosen Versuchen, eine Interessengemeinschaft der bedeutenderen Stahlwerke in den Südstaaten herbeizuführen, neuerdings eine enge Verbindung zwischen der Republic Iron and Steel Co. und der Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. zustande gekommen, die aller Wahrscheinlichkeit nach zu einer völligen Verschmelzung beider Gesellschaften führen wird. Der Schritt dürfte nicht ohne Folgen für die Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie in den südlichen Bezirken sein und ihr eine mit der Zeit immer mehr zunehmende Bedeutung verschaffen. Denn die Tennessee Co. allein ist Eigentümerin von 17 Hochöfen, die in Bessemer, Ala., liegen und eine jährliche Produktionsleistung von etwa 1⅕ Millionen metr. Tonnen ermöglichen. Daneben verfügt die Gesellschaft am selben Platze über Walzwerksanlagen und in Ensley noch über Stahl- und Stahlgußwerke sowie ferner über Kohlen- und Erzlagerstätten, die sich über ein Gebiet von annähernd 1619 Millionen Quadratmeter erstrecken. Die Republic Iron and Steel Co. besitzt in Youngstown, O., acht, zum Teil allerdings erst nahezu vollendete Hochöfen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von ungefähr 787 000 metr. Tonnen nebst mehreren Stahl- und Walzwerksanlagen; außerdem stehen ihr sowohl Erz- und Kohlenvorkommen von über 105 Millionen Quadratmeter Oberfläche in Alabama als auch wichtige Lagerstätten am Oberen See zur Ausbeutung offen. Beide Gesellschaften bilden somit vereint einen Faktor, mit dem man in der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten zu rechnen haben wird.

Stahl- und Walzwerk Rendsburg, Aktiengesellschaft in Rendsburg.

Nach dem Berichte des Vorstandes für das am 30. September 1905 abgelaufene Geschäftsjahr konnte die Liquidation der alten Gesellschaft m. b. H. noch nicht zu Ende geführt werden; die 1 000 000 ℳ Stammaktien wurden deshalb ebenfalls noch nicht ausgegeben.

Es gelang, die Produktion des Werkes in Blechen, die gegen früher erheblich stieg, völlig abzusetzen. Um die Leistungsfähigkeit noch mehr zu erhöhen, soll das Blechwalzwerk erweitert werden. Die zu diesem Zwecke in Angriff genommenen Neuanlagen, deren Kosten in Höhe von etwa 120 000 ℳ aus den Betriebsüberschüssen gedeckt werden sollen, werden voraussichtlich im März oder April d. J. in Betrieb kommen. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einen Fabrikationsgewinn von 287 024,46 ℳ, zu dem noch 8873,10 ℳ für Einnahmen an Miet- und Pachtzins treten. Nach Abzug der Ausgaben und Tilgung des Verlustvortrages aus dem Geschäftsjahre 1903/1904 verbleiben noch 2416 ℳ zum Uebertrag auf neue Rechnung.

Société Anonyme Métallurgique Dnéprovienne du Midi de la Russie.

Der Reingewinn des Betriebsjahres 1904/05 beläuft sich nach Abzug aller Unkosten, Zinsen und Betriebsverluste auf 1 804 830,71 Rubel (gegen 2 425 643,04 Rubel im Vorjahre). Von dieser Summe, die sich durch den Vortrag aus 1903/04 auf 2 180 822,26 Rubel erhöht, werden 713 461,86 Rubel abgeschrieben, 70 680,35 Rubel als Abgabe an die Regierung entrichtet, je 540 000 Rubel (= 6 % des Aktienkapitals) als Dividende und Superdividende verteilt, 80 736,50 Rubel zu Tantièmen verwendet und endlich 185 943,55 Rubel auf neue Rechnung vorgetragen. — Die Gesellschaft förderte bezw. erzeugte im Berichtsjahre u. a. folgende Mengen: 43 813 t Koks, 418 483 t Eisenerz, 18 300 t Manganerz, 257 208 t Roheisen, 6449 t Ferromangan und Ferrosilizium, 192 421 t Stahlblöcke und 156 422 t Walzwerksfabrikate. Die Summe aller Rechnungen betrug 16 222 459 Rubel.

Société Anonyme Métallurgique d'Espérance-Longdoz, Lüttich.

Nach dem Berichte, den die Verwaltung der Generalversammlung vom 19. Dezember v. J. erstattete, belief sich der Betriebsgewinn aller Werke der Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre (1. Oktober 1904 bis 30. Sept. 1905) auf 814 389,63 Fr. (gegen 657 293,54 Fr. im Vorjahre). Von diesem Betrage werden 45 627,65 Fr. zu Rückstellungen, 37 000 Fr. zur Einlösung von Obligationen, 339 836,59 Fr. zu Abschreibungen und 15 126,91 Fr. zu Tantièmen verwendet, so daß noch 375 000 Fr. (= 12,50 Fr. für die Aktie) als Dividende verteilt und 1 709,48 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen werden können. — Die außerordentliche Generalversammlung vom 11. November 1905 genehmigte den Bau eines Stahlwerkes und beschloß, zu diesem Zwecke 20 000 neue Aktien, die den Aktionären zum Preise von 330 Fr. angeboten werden, auszugeben.

Société Anonyme des Aciéries d'Angleur.

Nach dem in der Generalversammlung vom 13. November 1905 erstatteten Berichte zeigt das Gewinn- und Verlustkonto für das Betriebsjahr 1904/05 einen Rohgewinn von 2 028 832,65 Fr. Dieser gestattet, nach Abzug der Generalunkosten, der auf 750 000 Fr. festgesetzten Abschreibungen sowie der Zuweisung an den Reservefonds insgesamt 300 000 Fr. oder 3 % des Aktienkapitals als Dividende zu verteilen und 26 009,43 Fr. auf neue Rechnung vorzutragen. Die Produktion der Gesellschaft betrug im Berichtsjahre: an Kohlen 245 327 t, an Koks 40 606 t, an Roheisen 133 153 t, an Stahlblöcken 134 668 t und an Fertigfabrikaten 139 179 t. Im Juli wurde mit dem Bau eines neuen Stahlwerks begonnen, das man im nächsten Januar dem Betriebe übergeben zu können hofft.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll

über die Vorstandssitzung vom 8. Januar 1906 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 20. Dezember 1905 eingeladen. Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Tarifierung von Brandguß.
3. Anpassung der Satzungen an die neuen Satzungen des Hauptvereins.
4. Abänderung der §§ 123 und 124 der Reichsgewerbeordnung.
5. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Anwesend sind die Herren: Geheimrat Servaes, Vorsitzender; Baurat Beukenberg; Eduard Boecking; Komm.-Rat Brauns; Generalsekretär H. A. Bueck; Kommerzienrat Goecke; Kommerzienrat Kamp; Fabrikbesitzer Mannstaedt; Geheimrat H. Lueg; Kommerzienrat E. Poensgen; Landrat a. D. Rötger; Regierungsrat a. D. Scheidtweiler; Generaldirektor Springorum; Kommerzienrat Wiethaus; Kommerzienrat Ziegler; Dr.-Ing. Schrödter als Gast; Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstands.

Entschuldigt haben sich die Herren: Kommerzienrat Baare; Kommerzienrat Dr.-Ing. Guilleaume; Geh. Finanzrat Dr.-Ing. Jencke; Kommerzienrat E. Klein; Finanzrat Klüpfel; J. Massenez; Generaldirektor Regierungsrat Matthies; Kommerzienrat Weyland.

Der Vorsitzende, Hr. Geheimrat Servaes, eröffnet um 11 ³/₄ Uhr die Verhandlungen und heißt die Erschienenen, unter ihnen das neu in den Vorstand gewählte Mitglied Hrn. Mannstaedt, herzlich willkommen.

Zu 1 der Tagesordnung findet eine vertrauliche Besprechung über mehrere Eingänge statt.

Zu 2 der Tagesordnung berichtet das geschäftsführende Mitglied Hr. Dr. Beumer über die angestellten Erhebungen betreffend Detarifierung von Brandguß. Die Angelegenheit wird behufs weiterer Klärung einstweilen zurückgestellt.

Zu 3 der Tagesordnung werden die Satzungen den neuen Satzungen des Hauptvereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller angepaßt; sie werden demnächst durch den Druck veröffentlicht und den sämtlichen Mitgliedern der Gruppe zugestellt werden. Zugleich wird beschlossen, die Zahl der in den Werken der Gruppe beschäftigten Arbeiter statistisch festzustellen.

Zu 4 der Tagesordnung wird eine Unterstützung der Anträge, die von der Handwerkskammer Hannover als Vorort des Deutschen Handwerks- und Gewerbekammertags in bezug auf eine Abänderung der §§ 123 und 124 der Reichsgewerbeordnung bei dem Reichstag gestellt sind, abgelehnt, und es soll in diesem Sinne an den Hauptverein berichtet werden.

Zu 5 der Tagesordnung liegt nichts vor.

Schluß der Sitzung 2 Uhr.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitgl. d. Vorstands
gez. A. Servaes,	*Dr. W. Beumer,*
Kgl. Geheimer Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

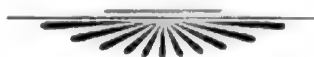
Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Arns, Königl. Bergrat, Hüttendirektor, Gleiwitz O.-S.
Baumgartner, Emanuel, Oberingenieur, Betriebsleiter des Stahlwerks der Oesterr.-Alpinen Montangesellschaft, Donawitz, Steiermark.
Beck, Carl, Zentral-Inspektor der Priv. Oesterr.-Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Budapest, Karlsring 8 II.
Brackelsberg, Max, Betriebsassistent der Akt.-Ges. der Dillinger Hüttenwerke, Eisenhütte Redingen i. Lothr.
Brauns, H., Kommerzienrat, Eisenach, Karl Auguststr. 7.
Centner, A., Ingenieur, München, Orffstr. 18 I.
Grueber, Wilhelm, Ingenieur und Fabrikdirektor, Hagen i. W.
Hennes, A., Gießereiingenieur der Akt.-Ges. Weser, Bremen, Erwinstr. 37.
Heck, C., Direktor, Gesellschaft für Kalk- und Zement-Industrie m. b. H., Metz.
Kuhlmann, E., Dipl.-Ingenieur, Rev.-Ingenieur beim Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen a. d. Ruhr, Dreilindenstr. 100 II.
Mischke, C., Direktor der Rasselsteiner Eisenwerks-Gesellschaft, Rasselstein bei Neuwied.
Mueller, Ottomar, Betriebsingenieur der Firma Otto Gruson & Co., Magdeburg, Blumenthalstr. 12 II.
Natorp, Oskar, Stahlhandlung, Mülheim a. Ruhr, Bahnstr. 19.
Pollert, Gustav, Techn. Direktor beim Bergedorfer Eisenwerk, Bergedorf, Am Baum 9.
Quasebart, K., Dipl.-Ing., Ingenieur der Maschinenbauanstalt Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken, Eisenbahnstr. 18 II.
Reinhard, Julius, Dipl.-Ingenieur, c/o Farmington, Ave.-Hotel, Hartford (Connecticut), U. S A.
Schmidt, P., Betriebsingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum, Hattingerstr. 74.
Schröder, H., Oberregierungsrat a. D., Köln, Sachsenring 18.
Thomas, Paul, Direktor, Berlin W., Maaßenstr. 23.
Torkar, Franz, Ingenieur, Betriebschef im Walzwerk der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr.
Treeck, H., Teilhaber der Firma A. Frankenfeldt & Co., Galernaja 8, St. Petersburg.
Treupel, Rudolf, Bergwerksbesitzer und Bergingenieur, Sinn, Hessen-Nassau.
Werndl, J., Ingenieur, Unterhimmel a. d. Steyr, Oberösterreich.
Woenckhaus, Paul, Ingenieur, Hagen i. W., Hochstraße 45.
Wolters, G., Ingenieur, Geschäftsführer der Ammonium G. m. b. H., Dortmund, Hansemannstr. 5.
Zahlbruckner, August, Direktor, Oesterr.-Alpine Montan-Gesellschaft, Eisenerz, Steiermark.

Neue Mitglieder.

Baumeister, W., Berlin W. 30, Luitpoldstr. 31 p.
Bischof, Carl, Prokurist der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar.
Bornemann, Georg, Hüttendirektor a. D., Duisburg, Pulverweg 145.
Claus, Eduard, Ingenieur der Oesterreichischen Berg- und Hüttengesellschaft, Akt.-Ges., Trzynietz, Oesterreichisch-Schlesien.
Comblés, Liévin, Ingenieur des Stahlwerks Oeking, Düsseldorf, Ahnfeldstr. 75.
Craemer, Paul, Betriebsingenieur, Bochum, Johanniterstraße 29.
Engau, Fritz B. Cl., Ingenieur, Brevillier & Co. und Cl. Urban & Söhne, Neunkirchen, N.-Oesterr.
Giller, Th., Direktor und Teilhaber der Maschinenfabrik Rudolf Meyer, Mülheim a. d. Ruhr.
Gin, Gustave, 43 rue Lévis, Paris.
Hirche, Paul, Stahlwerks-Ingenieur, Hubertushütte bei Hohenlinde O.-S.
Jaeger, C. H., Fabrikbesitzer in Firma Pumpen- und Gebläsewerk C. H. Jaeger & Co., Leipzig-Plagwitz.
Kaiser, Ed. Wilhelm, Hütteningenieur, Görlitz, Kunnerwitzerstr. 16 I.
Kleinheisterkamp, H., Ingenieur, Thyssen & Co., Mülheim a. Ruhr.
Kleinschmidt, Th., Ingenieur der Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co., St. Johann a. d. Saar, Goethestraße 1 I.
Kötz, S., Oberingenieur und Vertreter der „Skodawerke Akt.-Ges. in Pilsen", Düsseldorf, Bergerufer 7.
Konzelmann, Emil, Prokurist der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen a. Saar.
Krasel, Hermann, Betriebsingenieur der Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.
Kuhn, Ernst, Place de Meir 69, Antwerpen.
Kylberg, Fölke, Oberingenieur der Firma Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund, Kaiser-Wilhelm-Allee 60.
Libon, Marcel, Chef de fabrication de laminoirs, 140 rue Renory, Kinkempois-Angleur b. Lüttich.
Long, Erich, Diplom-Hütteningenieur, Duisburg-Hochfeld.
Malye, Emil, Chemiker der Eisen- und Stahlwerke de Dietrich & Co., Mutterhausen i. Lothr.
Melcher, Adam, Betriebschef der Rhein. Metallwaren- und Maschinenfabrik, Abt. Rath, Rath b. Düsseldorf, Moltkestr. 189 II.
Mette, Ernst, Hütteningenieur, Stahlwerk Oeking, Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.
Niederprüm, M., Ingenieur, Luxemburg, Beaumontstr.
Richard, Otto, Ingenieur der Märk. Maschinenbau-Anstalt, Wetter a. Ruhr.
Rothe, Ingenieur des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen i. Lothr.
Schmidt, Robert, Bergassessor, Völklingen a. d. Saar.
Schömburg, W., Ingenieur des Gußstahlwerks Witten, Witten a. d. Ruhr.
Schroeder, Albert, Hütteningenieur der Co. Minera de Peñoles, Mapimi, Do., Mexiko.
Sippell, Wilhelm, Oberingenieur der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Zweigniederlassung, St. Johann a. d. Saar, Richard-Wagnerstr.
Smeets, E., Hütteningenieur, Gußstahlfabrik Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen-Rüttenscheid, Henriettenstraße 6.
Soest, Carl, in Firma Louis Soest & Co., G. m. b. H., Reisholz b. Düsseldorf.
Ulrici, Gerard, Zivilingenieur, Düsseldorf-Grafenberg, Burgmüllerstr. 59.
Wintrich, Willi, Hütteningenieur, Walzwerksassistent in Firma Gebr. Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier.



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 3. | 1. Februar 1906. | 26. Jahrgang.

Die angebliche Aenderungsbedürftigkeit der Würzburger Normen.

Von Ingenieur Richard Eichhoff.

Durch weite Industriellen- und Gelehrtenkreise geht augenblicklich eine gewisse Erregung bezüglich der Pläne der Regierung, einzelne Zweige der gewerblichen Betätigung noch mehr als bisher einer polizeilichen Kontrolle zu unterwerfen und sogar polizeiliche Vorschriften über Beschaffenheit, Bau und Betrieb zu veranlassen. Es gehören hierhin z. B. die geplanten Vorschriften für den Bau und Betrieb von Kesseln und für die Ueberwachung von elektrischen Anlagen. Das allgemeine Empfinden geht dabei dahin, daß wir uns schon in genügend zahlreichen Polizeischranken bewegen, und daß, wenn erst für einen Zweig der Industrie derartige Vorschriften geschaffen seien, dann sehr bald die ganze Industrie unter Polizeikontrolle kommen und der freien Betätigung der Kräfte des Einzelnen und dem Fortschritt unerträgliche Schranken gezogen würden, welche naturnotwendig die industrielle Entwicklung einschläfern und die Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt hemmen müssen.

Solche Empfindungen und Befürchtungen scheinen in gewisser Beziehung berechtigt. Die Interessen der Gesamtheit verlangen zweifellos einen weitreichenden Schutz für Leben und Eigentum der Bürger, und müssen daher dem Einzelnen Schranken gezogen werden, welche er nicht straflos überschreiten darf. Anstatt aber Vorschriften über Qualität, Konstruktion und Betriebsweise durch die Polizei bezw. die Gesetzgebung zu schaffen, sollte man die Sicherung der Gesamtheit gegen Uebergriffe oder Unterlassungen Einzelner der Selbsthilfe überlassen. Werden empfindliche Strafen auf solche Uebergriffe gesetzt, werden von Lebens-, Unfall-, Haftpflicht- und Feuerversicherungs-Gesellschaften außergewöhnliche Prämien gefordert, solange gewissen, durch Wissenschaft, Erfahrung und Gesetz vorgeschriebenen Bedingungen nicht genügt wird, so werden sehr bald die Interessenten zusammentreten, unter sich Schutzverbände schaffen, Sicherheitsvorschriften erlassen und die Befolgung derselben durch besondere Angestellte beaufsichtigen lassen. Ein schönes Beispiel einer derartigen Organisation waren die Kesselüberwachungsvereine, und mit Stolz konnten diese Vereine auf das Geleistete zurückblicken. Während es nun sehr angebracht erscheint, mit allen zu Gebote stehenden gerechten Mitteln anzustreben, die polizeiliche Bevormundung von der Industrie fernzuhalten, und, falls das nicht möglich sein sollte, dahin zu wirken, daß technische Einzelheiten ungebührlich festgelegt werden, hat sich in den letzten Monaten, besonders bezüglich der geplanten Kesselgesetzgebung, eine Agitation herausgebildet, welche nicht zu billigen ist.

Ausgehend von süddeutschen Kreisen, ist diese Agitation sogar dazu übergegangen, die altbewährten Würzburger und Hamburger Normen, welche der jahrzehntelangen Erfahrung der besten Kenner der einschlägigen Verhältnisse ihr Dasein verdanken, und welche, wie die Statistik der Kesselvereine beweist, zum Bau von sicheren Kesseln von langer Lebensdauer zwingen, hinsichtlich ihres technischen Wertes anzugreifen und im Ansehen weiter Kreise herabzusetzen.

Ein Teil dieser weitausschauenden Agitation sind die auf einmal in den verschiedensten technischen Zeitschriften erscheinenden Aufsätze über die Rißbildung in Kesselblechen, welche geschickt eingestreut die Worte oder den Sinn enthalten „und ein solch miserables Blech hat anstandslos den Würzburger Normen entsprochen. Es ist also erwiesen, daß diese Normen nichts taugen, möglichst schnell von Grund auf umgestaltet werden müssen und (und darauf kommt es den Autoren in erster Linie an) unter keinen Umständen einem Gesetz angegliedert werden dürfen." Es wird damit die Hoffnung verknüpft, daß, wenn es gelingt, die altbewährten Normen abzutun, daß dann eben nichts mehr vorhanden ist, was einem Gesetz angegliedert werden könnte, und dann kann überhaupt kein Gesetz geschaffen werden.

Es erscheint nun angezeigt, diese verschiedenen Veröffentlichungen einer näheren Untersuchung zu unterziehen, besonders aber darauf zu prüfen, ob die Ergebnisse der Versuche die Verurteilung der Würzburger Normen rechtfertigen, und ob die in Vorschlag gebrachten neuen Prüfungsmethoden wirklich für die praktische Ausübung des Abnahmegeschäftes schon irgendwelche nennenswerte Bedeutung haben, und ob deren Anwendung überhaupt möglich ist. Zuerst fällt auf, daß immer von einer großen Zahl von gerissenen Blechen gesprochen wird, dann werden, sage und schreibe, 19 Fälle aus jüngster Zeit vorgeführt, die sich aber auf mehrere Jahre verteilen.

Deutschland erzeugt im Jahr wenigstens 120 000 t Kesselblech. Wird das hohe Gewicht von 1 t als Durchschnittsgewicht angenommen, so ergibt das in beispielsweise zwei Jahren 240 000 Bleche. Die obigen 19 Fälle stellen also 0,008 % der gesamten Erzeugung dar. Es erscheint mehr wie zweifelhaft, ob das ein Besorgnis erregender Prozentsatz ist. Sicher ist aber, daß Prüfungsvorschriften, welche ein solches Ergebnis zeitigen, nicht schlecht sein können. Es ist dabei aber nicht einmal berücksichtigt, daß nur ein kleiner Teil der gerissenen Bleche wegen ungeeigneter Qualität der Bleche zerstört wurden. Die meisten Fälle sind durch unrichtige Bearbeitung in der Kesselschmiede und durch unrichtige Führung des Betriebes der Kessel verursacht, obwohl sich bekanntlich derartige Verfehlungen nur äußerst selten nachweisen lassen.

Um bloß einige Beispiele anzuführen, sei darauf hingewiesen, daß man sich noch nicht hat entschließen können, das Lochen der Bleche zu verbieten, obwohl aus fast jedem der angeführten Berichte ein gewisses Bedauern herausklingt, daß die Bleche gelocht waren, und dieser Umstand an dem Riß doch wohl mit schuld sein könne. Mit den steigenden Durchmessern und Dampfüberdrücken und der dadurch steigenden Blechdicke ist ein solches Verlangen aber immer mehr zum Bedürfnis geworden.

Wie viele Kesselschmieden haben heute (und die Kessel, an welchen Risse entstanden sind, sind schon teilweise recht alt!) Vorrichtungen, die Enden der Bleche im R dius des Kessels zu biegen? Es sind noch sehr wenige. Welcher Beanspruchung wird aber ein zwei- oder dreireihig gelochtes Blech unterworfen, wenn es durch Tausende von Vorhammerschlägen in den Linien der gelochten Nietreihen gebogen wird? Diese Beanspruchung dürfte diejenige der Kerbschlagproben bei weitem übertreffen. Was Wunder, wenn dann Haarrisse entstehen, welche sich in Jahren des Betriebes zu durchgehenden Rissen ausbilden. Was Wunder, daß die meisten Risse in den Nietnähten entstehen! Die in den Aufsätzen aufgestellten Behauptungen, die besprochenen gerissenen Bleche hätten den Würzburger Normen entsprochen, ist aber in mehreren Fällen nicht einmal richtig, und ist es nicht erklärlich, wie den Verfassern eine solche Tatsache entgehen konnte.

In der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure"* bespricht Baudirektor von Bach z. B. sechs Fälle von Rissen.

Ueber den Fall I wäre zu bemerken, daß die angegebenen Zahlen für die Festigkeit im ausgeglühten Zustande von 41,54 bezw. 41,95 mit Sicherheit vermuten lassen, daß die Festigkeit in dem Zustande, in welchem sich das Blech im Kessel befunden hat, weit über der zulässigen höchsten Grenze von 42 kg gelegen hat, und daß die Dehnung auch unter der zulässigen unteren Grenze lag, daß das Blech also, wie es im Kessel sich befand, den Würzburger Normen nicht entsprochen hat. Es ist das auch aus der mitgeteilten Analyse zu vermuten. Daß diese gefundenen Zahlen nicht mit der Werksbescheinigung übereinstimmen, ist nur durch eine der so selten vorkommenden Verwechslungen von Probestäben zu erklären.

Ueber den Fall II kann ähnliches gesagt werden. Auch in diesem Fall, in welchem es sich um Feuerblech handelt, zeigen die Proben in unbeeinflußtem Zustand alle zu wenig Dehnung, selbst von den zwei geglühten Proben bleibt eine hinter den Anforderungen für Feuerblech bezüglich der Dehnung zurück. Die vom Verfasser auf Seite 7 zweite Spalte unten gemachte Bemerkung: „Das Blech befriedigt die Würzburger Normen, sowohl ursprünglich gemäß Prüfungsbescheinigung 1896, als auch bei der Untersuchung nach dem Unfall 1905, in beiden Fällen als Feuerblech. Trotzdem trat Rißbildung ein usw." dürfte sich also wohl nicht aufrechterhalten lassen.

* 1906 Nr. 1 S. 1 bis 13.

Auch im Fall III ergab ein Stab eine Festigkeit von nur 33,81 kg/qmm und der Durchschnitt der Dehnung nur 23,2 %, womit die untersten zulässigen Grenzen der Festigkeit und Dehnung, welche die Normen gestatten, unterschritten sind. Der Fall IV ergibt auch Festigkeitszahlen, welche bis zu 3/4 kg unter der niedrigst zulässigen Grenze liegen, und außerdem ist der Kessel nachweislich im Betrieb unrichtig behandelt worden.

Der Fall V scheidet als Schweißeisen aus, weil Schweißeisen praktisch nicht mehr zum Kesselbau verwendet wird, und eine Aenderung der diesbezüglichen Normen zwecklos wäre, und ist es nicht recht verständlich, warum er von dem Verfasser mit angeführt ist. Vielleicht um die Fälle der Rißbildung zu vermehren. Der Fall VI liegt wegen des Gehalts von 0,5 % Kupfer so außergewöhnlich, daß er nicht zum Vergleich herangezogen werden darf, im übrigen sind die Angaben in der Abhandlung nicht ausreichend, um prüfen zu können, ob das Blech auch wirklich den Normen in allen Beziehungen entsprochen hat. Wird das als zutreffend angenommen, so bleibt von sechs Fällen einer und zwar dieser letzte übrig, bei welchem nicht die ernstesten Zweifel darüber berechtigt sind, ob die Bedingungen der Normen wirklich in allen Teilen erfüllt waren.

Es erscheint daher nötig, festzustellen, daß der Verfasser den Beweis für seine Behauptung, daß Bleche, welche den Würzburger Normen entsprechen, für den Bau von Kesseln häufig (S. 1) nicht geeignet seien, schuldig geblieben ist.

Es ist hier nötig, hervorzuheben, daß über das Ergebnis derjenigen Versuche, welche die Normen neben den Zerreiß- und Biegeproben vorschreiben, und welche in gewissen Fällen zweifelhafter Qualität schon schöne Fingerzeige geben können, nichts berichtet worden ist. Es erscheint z. B. nicht ausgeschlossen, daß das Blech I wegen seines hohen Schwefelgehaltes, und das Blech III wegen seines niedrigen Kohlenstoffgehaltes bei der Ausbreiteprobe nicht im mittleren Teile der Blechdicke Trennungen im Material gezeigt haben würden. Auch würden die Fälle II und VI bei der Aufdornprobe vielleicht in den mittleren Lagen Trennungen im Material gezeigt haben, welche hätten zur Vorsicht mahnen können.

Nichtsdestoweniger sind die Ergebnisse der Versuche von großem Interesse für den praktischen Walzwerksmann, und gebührt dem Verfasser für die Veröffentlichung der Dank der Praxis, welcher leider dadurch in seiner Freudigkeit geschmälert wird, daß der Verfasser neben technisch-wissenschaftlichen auch noch andere Ziele zu verfolgen scheint.

Mit der gleichen Frage beschäftigt sich eine Abhandlung von Professor Heyn, die sich der metallographischen Forschung* zuwendet. Da in derselben in der Hauptsache die durch die Seigerung des Stahles bezw. Flußeisens hervorgerufenen Erscheinungen behandelt werden, sei es gestattet, zuerst Einiges über diese Erscheinung zu sagen.

Die Seigerungserscheinungen sind nichts Neues und dem Hüttenmann lange bekannt. Da jedoch jedes Flußeisen eine Lösung von verschiedenen Stoffen ineinander darstellt, so ist es natürlich, daß sich die verschiedenen Stoffe bei verschiedenen Temperaturen, welche das Flußeisen während seines Erkaltens durchläuft, zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Stellen ausscheiden müssen. Ebenso natürlich ist es, daß die am leichtesten schmelzbaren Stoffe sich an den zuletzt festwerdenden Stellen anreichern. Solange es nicht gelingt, die physikalischen Eigenschaften der einzelnen ein Flußeisen zusammensetzenden Stoffe zu ändern, so lange wird man die Seigerungserscheinungen nicht ändern. Die Größe und Art der Seigerungen hängt nun von vielen Faktoren ab, und zwar von der Größe und dem Gewicht des Stahlblockes, von der Temperatur zur Zeit des Gießens, von der Menge der aufgelösten, zur Seigerung neigenden Bestandteile, von den physikalischen Eigenschaften derselben und von manchen anderen Ursachen. Die Versuche, das Lunkern des Stahles* durch Erwärmen der Köpfe der Blöcke, durch Zusammendrücken in flüssigem Zustand oder sonstige diesem Zweck dienliche Mittel zu verhindern, dürfen mit den Seigerungserscheinungen nicht verwechselt werden. Im allgemeinen gilt wohl die Regel, daß, je größer das Gewicht des Blockes ist, und je langsamer er erkaltet, desto größer die Seigerungen ausfallen werden. Mit dem steigenden Gewicht der zur Blecherzeugung nötigen Blöcke muß also wohl die Seigerung zunehmen. Die Seigerungen, welche man als eine Eigentümlichkeit des Flußeisens und Stahles hinnehmen muß, finden natürlich im Innern des Blockes statt, und zwar steigert sie sich in der Richtung nach dem oberen Kopfe des Blockes. Es ist also nicht anders zu erwarten und auch schon längst bekannt, daß die inneren Lagen eines Bleches immer größere Verunreinigungen enthalten als die äußeren, und ferner, daß die oberen Teile dieser inneren Lagen wieder unreiner sind als die unteren. Immerhin ist die Zone der Seigerungen, welche die Verwendbarkeit der Bleche ausschließt, sehr klein. Da das Walzen der Bleche nur ein einseitiges ist, so kann bei dem Zusammentreffen mehrerer Zufälligkeiten diese Erscheinung sich besonders stark bemerkbar machen. Neben den Seigerungserscheinungen spielen da auch die Lunkererscheinungen eine große Rolle.

Stellt Abbildung 1 eine Rohbramme dar und bedeutet die Fläche 1 das Gebiet der gefährlichen

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 8.

* Ueber dieses Thema wird in dem nächsten Heft von „Stahl und Eisen" von einer auf diesem Gebiet anerkannten Autorität eine längere Abhandlung erscheinen. *Die Red.*

Seigerungen und Fläche 2 das Gebiet der Lunkerung, so ist leicht zu erkennen, daß beim Auswalzen der Bramme der mittlere Teil bei der Streckung zurückbleiben muß, bis die durch die Lunkerung gebildeten Hohlräume geschlossen sind; dann erst kann der Druck der Walzen auch den mittleren Teil der Brammen strecken. Blechwalzen biegen sich beim Walzen immer durch und werden durch den Verschleiß in der Mitte dünner als an den Enden. Dadurch bleibt das Blech in der Mitte dicker und notwendigerweise auch kürzer. Beide Erscheinungen bedingen daher, daß der mittlere Teil, welcher die Seigerungen enthält, durch den Walzprozeß gegen die Mitte der Blechtafel zurückgehalten wird. Daher kommt zuweilen die Erscheinung, daß gewalzte Rohbleche die Form der Abbildung 2 haben, wobei die Fläche 1 wieder die am stärksten geseigerten Teile darstellt. Wird eine solche Blechtafel dann beschnitten und dabei nicht die nötige Sorgfalt beachtet, bezw. war der ausgewalzte Block etwas zu leicht, so kann es vorkommen, daß Teile, welche stark geseigert haben, an dem Ende der Tafel sitzen bleiben und bei der häufigen Mißhandlung in der Kesselschmiede zu den durch die Nietlöcher gehenden Rissen Veranlassung geben. Diesem Vorkommnis kann durch eine Abnahme nur in sehr beschränktem Maße vorgebeugt werden. Hier muß vielmehr die richtige Betriebsleitung eingreifen, selbst auf die Gefahr hin, daß dadurch das eine oder andere Blech auf kleinere als beabsichtigte Größen geschnitten werden muß und dadurch der Abfall und damit der Herstellungspreis steigt.

Abbildung 1.

Nun könnte eingewendet werden, daß der Leiter eines Betriebes doch nicht jedes Blech vor dem Schneiden besichtigen könne, und daß die Meister dann aus Mangel an Interesse und Faulheit doch noch eben reingeschnittene Bleche durchgehen ließen. Es wäre aber ganz falsch, daraus nun etwa eine Vorschrift konstruieren zu wollen, derzufolge ein gewisser Prozentsatz der Bleche als verlorener Kopf abgeschnitten werden müßte. Die Verhältnisse in einem Walzwerk sind dazu viel zu verschieden, und es hieße das Kind mit dem Bade ausschütten, wollte man wegen einiger weniger Fälle nunmehr 10, 15 oder noch mehr Prozent aller Bleche in den Schrott schneiden und dadurch die Selbstkosten um 10 bis 25 ℳ f. d. Tonne steigern. Das wäre um so weniger wirtschaftlich, als es ein sehr einfaches und sicheres Mittel gibt, die wenigen derartig mit Mängeln behafteten Bleche auszuscheiden. Die Erscheinungen, welche auf Tafel I und II in „Stahl und Eisen" so klar dargestellt sind,* lassen sich mit bloßem Auge ohne Vorbereitung an jeder Bruchfläche einer Zerreißprobe erkennen. Eine aufmerksame Betrachtung der Bruchflächen einiger Dutzend Zerreißproben, welche absichtlich zu Studienzwecken ganz nahe am Kopf eines Bleches entnommen wurden, neben denjenigen einiger Tausend Betriebs-Zerreißproben, und so viele werden in jedem Monat in vielen Blechwalzwerken gemacht, gibt schon genügende Uebung, um auf Seigerung beruhende Mängel eines Bleches zu erkennen. Läßt sich ein Fehler nicht deutlich erkennen, so ist die Seigerung im Bruch nicht so stark, daß ein Bedenken gegen die Verwendung des Bleches vorliegt. Der Betriebsleiter hat daher nur nötig darauf zu achten, daß die Fabrikationsproben an den richtigen Stellen entnommen werden, und muß jeden Tag die in guter Beleuchtung aufeinander gelegten Brüche der gemachten Zerreißproben ansehen und etwa fehlerhafte ausmerzen.

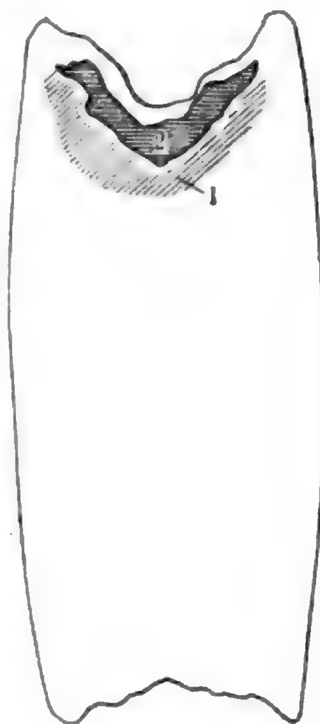


Abbildung 2.

Es ist nun nicht der Schluß zu ziehen, daß nunmehr jedes Blech geprüft werden müsse. Die Sache liegt vielmehr so, daß im Stahlwerk immer 4, 6, 8, ja bis 16 Brammen auf einmal auf einer Platte gegossen werden. Diese Brammen sind bezüglich der Seigerungserscheinungen alle gleichwertig. Es genügt also, immer nur eine Bramme eines Gespannes, ja in den meisten Fällen nur eine Bramme einer Charge der Erprobung zu unterwerfen.

Es muß festgestellt werden, daß es absolut nicht nötig ist, die in dem angezogenen Aufsatz beschriebenen Prüfungsmethoden in die Praxis zu übertragen. Die so geschmähte Zerreißprobe der Würzburger Normen gibt bei einiger Aufmerksamkeit schon die gewünschten Aufschlüsse.

Es würde sich weiter fragen, ob nicht in die Würzburger Normen Bestimmungen herein-

* Die Beschaffung derartig schlechten Materials dürfte dem Verfasser wohl einige Schwierigkeiten gemacht haben. Auf die chemische Zusammensetzung der beschriebenen Bleche soll demnächst noch zurückgekommen werden.

gebracht werden müßten, welche diese Verhältnisse berücksichtigen. Das erscheint aber ganz unmöglich, denn man kann Erscheinungen, welche vom subjektiven Empfinden des Einzelnen mehr oder weniger abhängen, nicht unter eine Regel oder unter Zahlen zwingen. Diese Kontrolle auszuüben muß man schon dem Ehrgeiz der einzelnen Werke und dem Zwang überlassen, welchen die Konkurrenz ausübt.

Des ferneren wird die Veröffentlichung aller Fälle, in welchen sich Schäden gezeigt haben, auch ohne Nennung von Namen der Blecherzeuger einen sehr heilsamen Einfluß ausüben. Endlich könnte sogar das Mittel der Verwarnung durch einen Ausschuß, bei welchem alles einschlägige Material zusammenfließt, von großem Wert sein.

Es sei nun gestattet, noch einiges über Probenahme zu sagen. Aus dem Vorhergesagten ergibt sich, daß die Beschaffenheit selbst des besten Bleches an verschiedenen Stellen verschieden ist. Nun können aber die Fehler, welche bei der Herstellung des Bleches aus der Bramme gemacht werden, auch die Qualität noch beeinflussen. Es kann z. B. eine Bramme an einem Ende, an einer Ecke, sogar nur in der Mitte überhitzt worden sein. Wo soll nun der Abnahmebeamte seine Proben entnehmen? Oben, unten oder in der Mitte? Will er also ganz sicher gehen, so müßte er sechs Proben von jedem Blech machen, um z. B. bei der fünftausendsten gemachten Probe endlich eine überhitzte Ecke zu finden. Das sind einfach Unmöglichkeiten, und daher gehört die Entdeckung derartiger Mängel durch den Abnehmer zu den Zufälligkeiten, auf die sich keine Abnahmevorschrift stützen sollte. Derartige Sachen müssen dem Fabrikanten überlassen bleiben. Es darf dabei nicht vergessen werden, daß es eine der ersten und edelsten Aufgaben bei Schaffung von Abnahmevorschriften ist, sie so zu gestalten, daß sich der Fabrikant denselben gern unterwirft und mit dem Abnehmer freudig zusammen arbeitet, um betriebssichere Bleche zu versenden. Die Vorschriften dürfen keinerlei Bestimmungen enthalten, welche nur einengen, ohne die Gewähr für die bestgeeignete Qualität zu steigern. Durch Vorschriften letzterer Art, und nur durch solche wird der Fabrikant zu Heimlichkeiten gegenüber dem Abnahmebeamten verleitet.

Es wurde vorhin gesagt, es sei unrichtig, Beobachtungen, welche dem subjektiven Empfinden Einzelner unterlägen, in Abnahmevorschriften aufzunehmen. Es wird da erwidert werden, daß gerade der Aufsatz in „Stahl und Eisen" einen Weg zeige, auf welchem man doch zu solchen Vorschriften gelangen könnte, und wird da die Kerbbiegeprobe als besonders geeignet gepriesen. Diese Probe ist vielleicht brauchbar sich Aufklärung über gewisse Erscheinungen, in der Regel außergewöhnliche Erscheinungen, zu verschaffen, und so besonders bei härteren Materialien von Bedeutung. Es wird auch gern zugegeben, daß aus mit ihr erzielten Ergebnissen Schlüsse gezogen werden können, welche eine ganze Fabrikation von Grund aus umgestalten können. Aber daß sie in das praktische Abnahmegeschäft Eingang finden wird, daß sie, wie in dem Aufsatz beschrieben, je zur Abnahme von Kesselblech gebraucht werden wird, muß bezweifelt werden.

Es gibt in Deutschland mehrere Blechwalzwerke, welche zwischen 40- und 60 000 Zerreißproben im Jahr machen. Wie sollten diese aus so vielen Blechen Stückchen von 4 × 6 × 60 mm herausarbeiten? Diese immer gleichmäßig einkerben, um vergleichsfähige Resultate zu erhalten? Das erscheint unmöglich.

Des ferneren muß bezweifelt werden, ob überhaupt vergleichsfähige Resultate zu erzielen sind. Angenommen, die durch Seigerung beeinflußten Teile des Querschnitts eines Bleches betrügen 40 %, so wäre die obere und untere Lage 30 % des Querschnitts. Nun hat man es einmal mit einem 8 mm, das andere Mal mit einem 40 mm dicken Blech zu tun. Aus welchem Teil des Querschnitts soll nun das 4 mm dicke Stück entnommen werden? Das Stück aus dem 8 mm-Blech, selbst wenn es genau aus der Mitte stammte, wird 3,2 mm beeinflußten und 0,8 mm nicht beeinflußten Stahl enthalten und ganz andere Eigenschaften haben als das Stück aus dem 40 mm-Blech, welches nur den allerschlechtesten Teil des innersten Blockes enthält, selbst wenn beide aus derselben Charge stammen und die Durchschnittsanalyse der Blechstelle, welcher die Probe entnommen war, die gleiche ist. Eine Variierung der Dicke des Streifens nach der Dicke des Bleches würde auch unzulässig sein. Die Unmöglichkeit, eine solche Probe gleichwertig für alle Fälle zu gestalten, scheint allein durch diese Erwägungen nachgewiesen. Es wäre nun wohl noch nötig, darauf hinzuweisen, daß die Veröffentlichungen von Versuchsergebnissen sich beinahe immer auf Fälle beziehen, welche zu irgendwelchen Beanstandungen Veranlassung gegeben haben, und beinahe in allen Fällen wird mehr oder minder mangelhaftes Material oder mehr oder weniger verdorbenes Material beschrieben. Leider wird das meistens in solcher Form gemacht, daß schon eine ganz außergewöhnliche Sachkenntnis dazu gehört, sich davor zu schützen, derartige Fälle nicht zu verallgemeinern. Leider werden häufig Schlüsse gezogen, welche sich dem gesunden Empfinden der Praxis als ungeheuerlich darstellen. Solche Schlüsse sind nun auch aus den Versuchsergebnissen bezüglich der Würzburger Normen gezogen worden, und es kann daher nicht oft und nicht scharf genug betont werden: Derartige Arbeiten sind äußerst interessant, sie sind äußerst verdienstvoll und

können auch geeignet sein, große Verbesserungen in den Erzeugungsmethoden der Fabrikate herbeizuführen,* sie sind aber gänzlich ungeeignet, zur laufenden Materialprüfung der riesigen Mengen, welche die Industrie heute herstellt, herangezogen zu werden. Es kann daher nicht ernst genug davor gewarnt werden, altbewährte Prüfungsmethoden, wie die Würzburger Normen, zu verurteilen, ehe nicht etwas Besseres, für die Praxis Brauchbares, an deren Stelle gesetzt werden kann.

* Vergleiche auch „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins" 1905 Nr. 51 Seite 705.

Gasofen und Halbgasofen.

Von W. Tafel in Nürnberg.

In jüngster Zeit ist in dieser Zeitschrift des öfteren die Frage behandelt worden, wie sich für Schweiß- und ähnliche Oefen die Wirtschaftlichkeit des Gasofens zu der der älteren Feuerungen, insbesondere des Halbgasofens mit nachgeschaltetem Kessel, verhält. An den Erörterungen haben sich vielfach Autoren beteiligt, die als Erfinder oder Vertreter besonderer Feuerungen bis zu einem gewissen Grade Partei waren. Daher mögen die nachstehenden Untersuchungen, welche ohne jedes Interesse an dem Resultat angestellt worden sind, als Ausdruck der Meinung von jemandem, der sich in der Praxis viel mit dieser Frage zu beschäftigen gehabt hat, den einen oder andern Walzwerkstechniker interessieren. Ich übergebe sie der Oeffentlichkeit, obwohl sie lediglich Betriebsrechnungen darstellen, welche keinen Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit machen, und obwohl ich mir bewußt bin, daß sie für die Mehrzahl der Feuerungstechniker zum guten Teil Altbekanntes enthalten. Ich sehe zunächst von allen theoretischen Erörterungen ab und stelle lediglich die Resultate einer bestehenden Schweißofenanlage mit Halbgasfeuerung und nachgeschaltetem Kessel fest, um hierauf mittels einer überschlägigen Rechnung zu untersuchen, welche Resultate zu erwarten sind, wenn diese Anlage auf reine Gasfeuerung mit getrenntem Dampfkessel umgebaut würde.

	kg
Der fragliche Halbgasofen, auf Schrottpakete von 25 bis 33 kg Gewicht zu Feineisen gehend, setzte in der Schicht (Mittel aus zwei Versuchstagen) ein	9040
und brachte aus an fertiger Ware	7250
an Abfällen	460
an Schweißschlacke	1580
Der Kohlenverbrauch betrug	2960
In dem nachgeschalteten Kessel (Cornwallkessel mit Unterkessel und Ueberhitzer, durch welch letzteren der Dampf von zwei Kesseln streicht) wurden verdampft	9960

Mittler r Dampfdruck war 8 Atm. abs. Obige 9960 kg und außerdem ungefähr das gleiche Quantum aus einem benachbarten Kessel ohne Ueberhitzer, zusammen also rund 20 000 kg Dampf, wurden in dem Ueberhitzer auf eine mittlere Temperatur von 250° C. gebracht, also um rund 80° überhitzt. Der betreffende Kessel von 62 qm Heizfläche war früher an einen kleineren Ofen von nur etwa 6500 kg Einsatz angeschlossen; er ist für die jetzige Feuerung trotz des nachträglich noch eingefügten Ueberhitzers zu klein, die Abgase gehen deshalb noch mit einer mittleren Temperatur von 420° in die Esse. Die hierdurch verloren gehende Wärme läßt sich, sobald für mehr Dampf Verwendung vorhanden ist, was derzeit bei der Anlage nicht der Fall, ohne weiteres nutzbar machen, indem ein größerer Kessel angeordnet wird. Sieht man von letzterem Umstand zunächst ab, so ergibt sich beim Uebergang zur Gasfeuerung mit separatem Kessel bei Verwendung der gleichen Kohle (böhmische Steinkohle mit 6800 W.-E. in Stücken) für die oben angegebenen Leistungen der nachfolgende Kohlenverbrauch. Siemens in Dresden hat aus einer Anzahl Schichten für seinen Gasofen, ebenfalls auf Schrottpakete gehend, einen durchschnittlichen Kohlenverbrauch von 20 kg für 100 kg fertiger Ware angegeben. Ich bezweifle, ob diese Zahl bei Schrott und bei so kleinen Paketen, wie den oben angegebenen, erreicht wird, setze sie aber als Grenzwert ein. Die fragliche Steinkohle wird in einem guten separaten Kessel etwa eine $7^1/_2$fache Verdampfung erzielen. Es ergibt sich dann ein Verbrauch:

	kg Kohle
für 7250 kg Ausbringen zu 20 %	1450
für rund 10 000 kg Dampf bei $7^1/_2$facher Verdampfung	1330
20000 kg Dampf um 80° überhitzt: für 1 kg Dampf und 1° Ueberhitzung 0,5 W.-E.; Nutzeffekt des Ueberhitzers = 75 %, gibt $\frac{20\,000 \times 80 \times 0{,}5}{6800 \times 0{,}75}$	160
	2940

gegen 2960 kg in der außerordentlich unvollkommenen, weil mit zu kleinem Kessel versehenen Halbgasofenanlage.

Um zu ermitteln, was sich aus der Anlage noch herausziehen läßt, wenn durch Vergrößerung des Kessels die Temperatur der Abgase auf 210° erniedrigt wird, wobei noch genügender Essenzug gewährleistet ist, gebe ich nachfolgend in abgerundeten Zahlen die Wärmebilanz der oben geschilderten Halbgasfeuerung.

	W.-E.	%	% bei Anordnung eines größeren Kessels (s. d. folgend. Ableitungen).
1. 7250 kg Ausbringen an fertiger Ware und 460 kg Abfälle, zusammen 7710 kg Ausbringen zu 248 W.-E.	1 920 000	9,5	9,5
2. 1580 kg Schweißschlacke zu 326 W.-E.	520 000	2,6	2,6
3. 10 000 kg Wasser auf 8 Atm. abs. zu 600 W.-E.	6 000 000	29,8	38,5
4. 20 000 kg Dampf um 80° überhitzt, für 1° und 1 kg 0,5 W.-E.	800 000	4,0	4,0
5. Wärmeverlust durch 50 900 kg Abgase von 420° (spezifische Wärme = 0,24)	5 130 000	25,5	15,2
	14 370 000		
2960 kg Kohle mit 6800 W.-E. enthalten	20 130 000		
Rest	5 760 000	28,6	30,2
Bei einem Wirkungsgrad von 85 % für den Kessel ausschließlich Verlust durch die Essengase und 75 % Wirkungsgrad für den Ueberhitzer kommen auf Rechnung der letzteren		100,0	100,0
von dem Rest: $\frac{6\,000\,000}{0,85} + \frac{800\,000}{0,75} - 6\,800\,000 =$	1 325 000	6,6	6,6
verbleiben für unvollkommene Verbrennung, Gasverlust, Verlust durch Leitung und Strahlung usw.	4 435 000	22,0	23,6
Rest	5 760 000	28,6	30,2

Hierzu sei bemerkt, zu 1 und 2: Zuverlässige Zahlen, welche Wärmeeinheiten zur Erhitzung von 1 kg Eisen auf Schweißtemperatur und zur Schmelzung von 1 kg Schlacke nötig sind, standen mir nicht zu Gebote. Die oben eingesetzten sind durch allerdings rohe Versuche gewonnen, indem in ein bekanntes Gewicht von Wasser ein ebenfalls bekanntes Gewicht einmal von Eisen in Schweißhitze, dann von geschmolzener Schlacke eingebracht wurde, worauf aus der Temperaturerhöhung des Wassers die abgegebene Wärme ermittelt wurde. Es ergab sich aus den Versuchen, daß zur Erhitzung von 1 kg Schmiedeisen auf Schweißhitze 248 W.-E.,* zur Schmelzung und Erhitzung von 1 kg Schlacke auf Schweißofentemperatur 326 W.-E. nötig sind.

Zu 5: Aus dem Durchschnittsresultat einer Reihe von Gasanalysen, welche in den verschiedenen Perioden der Charge von den Abgasen mit d m Orsatapparat gemacht wurden, errechnete sich das Quantum der Abgase auf 50 900 kg.

Die theoretische Menge aus 2960 kg Kohle** ist 10 × 2960 = 29 600 kg. Es ergibt sich also ein Luftüberschuß von 50 900 — 29 600 = 21 300; theoretische Luftmenge ist 9 × 2960 = 26 640;** es ergibt sich also ein Luftüberschuß von etwa 80 %, der allerdings hoch, aber deshalb erklärlich ist, weil während des Ziehens der Charge durch die Arbeitstüren fast andauernd Luft in den Ofen eintritt, die mit den Abgasen durch den Kessel hindurchgeht und in die Esse entweicht. Zuverlässige Zahlen hierüber zu erhalten, ist sehr schwer, weil aus dem oben angegebenen Grunde die Abgase jeden Augenblick von anderer Beschaffenheit sind.

Der Wärmeverlust durch die Essengase reduziert sich, wenn die Temperatur von 420° auf 250° durch Anwendung eines größeren Kessels zurückgebracht würde, auf

$$5\,130\,000 \frac{250}{420} = 3\,050\,000 \text{ W.-E.} = 15,2\ \%$$

der gesamten erzeugten Wärme (s. Wärmebilanz); bei einem Wirkungsgrad von 0,85 des Kessels gehen von den gewonnenen 10,3 % 8,7 % auf vermehrte Dampferzeugung, 1,6 % auf den Rest (s. dritte Spalte der Bilanz). Das verdampfte Wasserquantum wird sich demnach bei Anordnung eines größeren Kessels um

$$\frac{5\,130\,000 - 3\,050\,000}{600} \times 0,85 = 2950 \text{ kg}$$

erhöhen (gewonnene Wärme aus den Abgasen 5 130 000 — 3 050 000; Wärme zur Verdampfung von 1 kg Wasser = 600 W.-E.; Wirkungsgrad des Kessels exklusive Verlust durch die Abgase = 0,85). Der Kohlenverbrauch des Gasofens mit separatem Kessel für die gleiche Leistung erhöht sich auf

1450 kg wie oben für die Charge
160 „ „ „ „ „ Ueberhitzung
1730 „ für Bildung von 12 950 kg Dampf bei 7½facher Verdampfung

3340 kg

gegen 2860 kg im Halbgasofen.

Daß die Abgase von 420° bei Anordnung eines genügend großen Kessels zum Verdampfen ohne Schwierigkeit benutzt werden können, unterliegt keinem Zweifel. Auch wenn man dabei das Quantum der Verbrennungsprodukte, das

* Dürre gibt für Schweißeisen 200 an, andere fanden noch niedrigere Zahlen. Die Differenz dürfte daher rühren, daß früheren Versuchen nur Eisen, den meinigen dagegen ein Gemisch von Eisen und Schlacke, wie es oben aus dem Schweißofen zur Walze kommt, zugrunde lag.

** Siehe Hütte: Wärme, vollkommene Verbrennung gebräuchlicher Brennstoffe.

wie gesagt zuverlässig schwer bestimmt werden kann, wesentlich geringer als oben annehmen will, bleibt immer noch der Halbgasofen mit nachgeschaltetem Kessel, was den Kohlenverbrauch betrifft, gegen den Gasofen mit separatem Kessel im Vorteil. Ich nehme zum Beweis hierfür als Grenzwert an, daß die Kohle ganz ohne Luftüberschuß, d. h. mit der theoretisch notwendigen Luftmenge verbrennen soll; dann ergibt sich die Menge der Abgase wie oben angegeben mit 29600 kg; die Abwärme ist 29600 $\times$ 0,24 $\times$ 420 und der zum Verdampfen ausnutzbare Teil 29600 $\times$ 0,24 (420 — 250) = 1208000 W.-E. Hieraus ergibt sich eine Mehrverdampfung von $\frac{1\,208\,000 \times 0{,}85}{600}$ = 1700 kg und der Gasofen mit separatem Kessel hat für die gleiche Leistung folgenden Kohlenverbrauch:

für die Charge und Ueberhitzung wie oben	1610 kg
für 11700 kg Wasser bei $7^1/_2$ facher Verdampfung	1560 „
zusammen	3170 kg

gegen 2960 kg im Halbgasofen.

Anders liegt die Sache selbstverständlich, wenn kein Dampf benötigt wird, wenn Wasserkräfte vorhanden oder die Kraft aus Gichtgasen gewonnen wird. Auch für Anlagen, welche die Kraft in Gasmotoren mit eigenen Generatoren erzeugt, stellt sich die Rechnung zugunsten des Gasofens mit Gasmotor gegenüber Halbgasofen mit Dampfkessel, sofern man mit den günstigen Kohlenverbrauchszahlen der Gasmotoren, wie sie die Maschinenfabriken angeben, nicht nur unmittelbar nach der Inbetriebsetzung, sondern im Dauerbetrieb rechnen kann. Die vorliegende Untersuchung gilt eben nur für Anlagen, in welchen mit Dampfkraft gearbeitet wird. Für Verhältnisse, wie die oben angegebenen, kann der Halbgasofen, dem der Kessel fehlt, bei welchem also die 33,8 % in unserer Wärmebilanz für Dampferzeugung und -Ueberhitzung wegfallen, den richtig gebauten Gasofen selbstverständlich nicht erreichen.

Was die Forderung der richtigen Bauart für den letzteren betrifft, so weise ich darauf hin, daß die bisher gebauten Gasöfen in der Mehrzahl auf diese Bezeichnung schon deshalb keinen Anspruch haben, weil sie, abgesehen von Ausstrahlungs- und ähnlichen Verlusten, ich möchte sagen abgesehen von dem mechanischen Wirkungsgrad, schon theoretisch sich über 55 bis 70 % Wärmeausnutzung nicht erheben können. Zur Begründung dieser Behauptung führe ich an, daß die Verbrennungsluft für Gasöfen nur ungefähr 50 % der Wärme der Abgase aufzunehmen vermag, selbst wenn sie die Temperatur dieser selbst im Regenerator oder Recuperator annehmen würde. Es geht eben weniger Verbrennungsluft in den Ofen, als Abgase ihn verlassen, deshalb können letztere auch weniger Wärme zum Ofen zurücktragen, als die Abgase hinausführen.*

Nimmt man an, daß die Charge 15 % der erzeugten Wärme absorbiert habe, so bedeuten 50 % Verlust der Abwärme eine theoretische Wärme-Ausnutzung von 100 — (50 $\times$ 0,85) = rund 57 %. Man verwendet nun in der Mehrzahl der Gasöfen den Rest der Abhitze zum Vorwärmen auch der Generatorgase. In der Tat sind diese, sofern sie kalt zum Ofen kommen, imstande, alle Wärme, welche die Verbrennungsluft nicht aufzunehmen vermag, den Abgasen abzunehmen und zum Ofen zurückzutragen. Wir können auf diesem Wege im Gasofen die Wärmeverluste durch Abgase so weit herabmindern, als es die Erzeugung genügenden Essenzugs zuläßt.

Nun ist aber in einer Feuerung, in welcher Generatorgase kalt zum Ofen kommen (ob infolge langer Gasleitungen oder wie sonst, ist dabei gleichgültig), doch die Verbrennungswärme, welche bei der Bildung von CO aus C frei wird, vernichtet worden; bekanntlich beträgt diese Wärmemenge ungefähr $^1/_3$ der bei der vollkommenen Verbrennung von C entstehenden Wärme. Es läßt also die Anordnung: „Generator am Ofen bei Vorwärmung nur der Verbrennungsluft“ eine Wärmeausnutzung von höchstens 57 % zu; die zweite Anordnung: „Generator entfernt vom Ofen, Vorwärmung von Gas und Luft“, wenn die Generatorgase kalt zum Ofen kommen, eine Ausnutzung von höchstens 65 bis 70 %.

Bei den Gasöfen ist eine dritte Anordnung möglich: die Generatorgase werden durch Annäherung des Generators an den Ofen möglichst warm zu diesem bezw. dem Regenerator gebracht, und Luft sowohl wie warme Gase werden im Regenerator vor dem Eintritt in den Verbrennungsraum erhitzt. Wer, wie es vielfach geschehen ist, in der letzteren Form des alten Siemensofens das Heil erblickt, übersieht, daß, je wärmer die Generatorgase zum Regenerator kommen, um so weniger Wärme sie von den Abgasen aufnehmen können. Eine einfache Ueberlegung oder auch der Grundsatz der mechanischen Wärmetheorie, daß Wärmeübertragung nur von Wärmeträgern mit höherer Temperatur auf solche von niedrigerer Temperatur stattfinden kann, zeigt, daß wir die Abgase, welche zur Vorwärmung der Generatorgase Verwendung finden, durch die letzteren nur auf diejenige Temperatur abkühlen können, welche die Generatorgase beim Eintritt in den Regenerator oder Rekuperator besitzen. Mit anderen

* Nach Ledebur gibt theoretisch 1 kg Generatorgas mit 1,14 kg Luft 2,14 kg Abgas; spez. Wärmen ungefähr gleich 0,24 bis 0,26. Hieraus ergibt sich, daß, die Wärme der Abgase = 100 gesetzt, die Wärme, welche die Generatorgase aufnehmen können = rund 50, die, welche die Luft aufnehmen kann = rund 53 ist.

Worten: Gelingt es mir, die Generatorgase mit z. B. 900° in den Regenerator zu bringen, so verläßt die durch diesen Regenerator streichende Abgasmenge nachher den Regenerator ebenfalls mit etwa 900°, und es trägt, gleiche Mengen und gleiche spezifische Wärmen vorausgesetzt (ungefähr trifft dies zu) demnach die aus dem Regenerator abziehende Abgasmenge ungefähr die gleiche Wärmemenge wieder fort, welche die vorzuwärmenden Gase aus dem Generator mitgebracht haben. Einsichtige haben deshalb vielfach bei dem alten Siemensofen mit Recht auf die Erhaltung der Wärme der Generatorgase keinen Wert gelegt, denn verloren war sie, wie oben gezeigt, doch; es konnte gleichgültig sein, ob auf dem Weg zum Ofen oder zur Esse. Bemerkt sei noch, daß die Tatsache, daß viele alte Siemensgasöfen warme Generatorgase zum Regenerator oder Rekuperator bringen und doch kalte Essengase haben, an der obigen Wahrheit nichts zu ändern vermag. Die 30% Wärme sind hier durch vermehrte Ausstrahlung z. B. bei übergroßen Regeneratoren oder durch sonst irgend ein offenes Türchen entwichen, im Ofen nutzbar sind sie nicht gemacht worden, wie aus obigen Ausführungen unzweideutig hervorgeht.

Der Unmöglichkeit, die ganze Abwärme, soweit sie nicht zur Erzeugung des Essenzuges erforderlich ist, in der alten Siemensfeuerung in den Ofen zurückzuführen, verdankt die geniale Idee der Nachfolger von Siemens, die Abwärme chemisch zu regenerieren, ihre Entstehung. Der neue „Siemensofen“ nimmt von den Abgasen ungefähr $^1/_3$ weg und führt sie zum Zweck der chemischen Regenerierung, d. h. zur Zerlegung der Kohlensäure mit Hilfe von C zu CO unter den Rost zurück. Die Wärme dieses Dritteiles der Abgase wird zunächst, da auf diesem Wege Verluste nicht entstehen, auf die denkbar vollkommenste Weise regeneriert. Die restlichen $^2/_3$ dienen zur Vorwärmung der Verbrennungsluft.

Nehmen wir an, daß die Charge 15% der erzeugten Wärme absorbiere,* daß ferner $33^1/_3$% der Wärme** chemisch regeneriert werden, so bleiben rund 50% übrig, welche, wie gezeigt, die Verbrennungsluft bei der Vorwärmung aufzunehmen und zum Ofen zurückzuführen imstande ist. Andere Ofenkonstrukteure, so Pietzka, haben aus der Erkenntnis der oben abgeleiteten Tatsache heraus durch Anwendung von drehbaren Herden erreicht, auch bei Schweiß- und Schmelzöfen durch die Charge einen größeren Teil der erzeugten Wärme zu entziehen; der drehbare Herd ermöglicht es dann, die Abgase schon mit niedrigerer Temperatur aus dem Ofen entweichen zu lassen. Außerdem hat Pietzka auch an seinen Gasofen Kessel angeschlossen; er hat auf diesem Wege einen Wirkungsgrad erreicht, der dem der neuen Siemensfeuerung in nichts nachsteht; sein Ofen hat sich wohl nur seiner Kompliziertheit wegen nicht allgemeiner in der Praxis eingeführt. Selbstverständlich wird jeder andere Gasofen mit angebautem Generator ebenso wie der letztgenannte durch Anfügung eines Kessels befähigt, seine Abwärme, soweit sie nicht auf die Verbrennungsluft übertragen werden kann, auszunutzen, aber man scheut wohl die Kompliziertheit, welche entsteht, wenn zuerst ein Winderhitzer und nach diesem nochmals ein Kessel nachgeschaltet werden, oder aber es ist, wie früher erwähnt, durch Ausstrahlung usw. so viel Abwärme verloren gegangen, daß aus den Abgasen nicht mehr viel zu holen ist.

Wir kehren zurück zu der Wärmebilanz. Wir sehen, daß die gesamten Verluste bei der durch Vergrößerung des Kessels verbesserten Anlage sich zusammensetzen aus 6,6%, welche durch die Verluste im Kessel bedingt sind, aus 15,2% durch die Essengase und 23,6% durch Strahlungs- und ähnliche Verluste. Der Gasofen mit separatem Kessel hat naturgemäß den ersteren Verlust von 6,6% ebenfalls; was die beiden anderen Posten, zusammen 38,8%, betrifft, so müssen wir beim Vergleich unterscheiden zwischen Gasöfen alten und neuen Systems. Die ersteren weisen, wie wir gesehen haben, einen unvermeidlichen theoretischen Verlust von wenigstens $33^1/_3$% bis 43% auf, es ist deshalb klar, daß die Gesamtverluste für Abwärme, Ausstrahlung und Leitung usw. über obigen 38,8% liegen müssen, um so mehr als nicht einzusehen ist, wie der Gasofen mit seiner großen Oberfläche die 20% Leitungsverluste des Halbgasofens unterschreiten soll.

Für Gasöfen neuen Systems dagegen wird man sagen können, daß der Verlust durch die Essengase kaum unter 15% sich halten kann. Treten die Verbrennungsprodukte aus dem Herdraum mit 1400° und aus dem Ofen in die Esse mit 250°, so ergeben sich etwa 16%. Der Rest von 23,6% läßt sich auf rechnerischem Wege nicht fassen. Wenn wir zu Beginn bei dem Vergleich des Kohlenverbrauches einer Halbgasofenanlage und einer Anlage mit Gasofen

* Auch wenn ein etwas höherer Prozentsatz für die Wärmeabführung durch die Charge eingesetzt wird, wie es bei Oefen mit großer Produktion zulässig ist, ändern sich die nachfolgenden Betrachtungen wenig, soweit es sich um Oefen handelt, bei welchen Bedingung ist, daß auf allen Teilen des Herdes eine hohe Temperatur herrscht, wie bei Schweiß- oder Schmelzöfen. Anders verhalten sich natürlich Rollöfen, bei welchen im letzteren Teil des Ofens sehr niedrige Temperaturen zulässig sind, bei welchen also die Abwärme eine weit geringere Rolle spielt.

** Im Anfang der 90er Jahre sind in „Stahl und Eisen“ ausführliche Berechnungen veröffentlicht worden, welche nachweisen, daß ein Generator noch betrieben werden kann, der $^1/_3$ der Verbrennungsprodukte wieder zugeführt erhält.

und getrenntem Kessel für einen einzelnen Fall gesehen haben, daß der Halbgasofen, weil im Ganzen, auch bezw. des Restes überlegen war, so läßt sich aus der Wärmebilanz weiter allgemein sagen, daß auch in anderen Fällen der richtig gebaute Gasofen unmöglich wesentlich bessere Resultate ergeben kann, als der Halbgasofen, etwa um 30 und 40 %, wie oft behauptet wird. Man wird vielmehr sagen können, daß der Halbgasofen mit angebautem Kessel bezw. Wärmeausnutzung mit den neuen Gasofensystemen und separatem Kessel theoretisch ungefähr auf gleicher Stufe steht, den älteren Systemen ist er theoretisch zweifellos überlegen. Die Entscheidung, welchem von den beiden ersteren Systemen der Vorzug zu geben ist, wird also mehr von praktischen Fragen abhängen. Um beide Systeme zu vergleichen, gebe ich nachfolgend eine Aufstellung der Hauptpunkte, welche für die Kritik eines Eisenhüttenofens maßgebend sind, und setze ein G bei, wo der Gasofen, ein H, wo der Halbgasofen überlegen ist.

1. Vollständige Verbrennung	G	—
2. Hohe Verbrennungstemperatur . . .	G	—
3. Geringe Abkühlungsflächen, weil dadurch Ausstrahlungs-, Leitungsverluste gering	—	H
4. Geringe Steinmassen, dadurch Anschürkosten gering	—	H
5. Geringe Anlagekosten	—	H
6. Geringe Unterhaltungskosten . . .	unentschieden	
7. Einfachheit der Konstruktion, infolgedessen geringe Wahrscheinlichkeit von Betriebsstörungen od. schlechtem Ofengang (z. B. Gasexplosionen sind bei Halbgasöfen ausgeschlossen), dann einfache Bedienung, also weniger geschultes und intelligentes Personal erforderlich	—	H
8. Wegfall v. Verlusten beim Umsteuern	—	H
9. Niedriger Abbrand	G	—

Zu Punkt 1 ist nichts zu sagen, der Gasofen ist hier zweifellos überlegen.

Zu 2: Die hohe Temperatur, welche durch die Vorwärmung von Luft und Gas erreichbar geworden ist, hat bekanntlich wichtige hüttenmännische Prozesse, wie das Martinieren, erst möglich gemacht. Auch für andere Oefen, wo weniger hohe Temperaturen erforderlich sind, wie für Schweiß-, Puddel- oder Wärmöfen, bleibt dieser Punkt immerhin beachtenswert, weil der Prozeß bei hoher Verbrennungstemperatur rascher verläuft, so daß von zwei sonst gleichen Oefen derjenige mit höherer Verbrennungstemperatur die größere Produktion aufweist.

Zu 3: Daß Halbgasöfen sich durch den Wegfall der Regeneratoren, Umschaltevorrichtungen usw. weniger kompliziert bauen, als Gasöfen, weniger Steinmaterial umfassen und eine kleinere Abkühlungsfläche bieten, wird niemand bestreiten; damit erledigen sich auch die Punkte 4, 5 und 7.

Zu 6: Diesen Punkt möchte ich nicht entscheiden, da mir für die verschiedenen Gasofensysteme kein ausreichendes Zahlenmaterial zur Verfügung steht. Im allgemeinen wird man sagen können, daß Gasöfen seltener, aber kostspieligere Reparaturen erfordern. Die Kosten für feuerfestes Material mögen pro Tonne sich für Gasöfen etwas niedriger stellen, als für Halbgasöfen. Dagegen fällt der Verschleiß der Umschaltventile und sonstiger der Abnutzung unterworfener Teile beim Halbgasofen weg, so daß die Reparaturkosten f. d. Tonne Erzeugung sich wohl sehr nähern werden.

Zu 8: Daß die Gasverluste beim Umsteuern beträchtlich sind, ist bekannt. Der Rekuperator ist zwar von diesem Nachteil frei, ist aber nie vollständig dicht zu halten, so daß die hierdurch entstehenden Verluste in der Regel schlimmer sind, als die durch das Umsteuern bedingten.

Zu 9: Der Abbrand ist bei Gasöfen im Durchschnitt zweifellos etwas niedriger als bei Halbgasöfen, doch ist die Differenz, wenn auf beiden Seiten gute Feuerungen zum Vergleich herangezogen werden, keineswegs sehr groß. Der untersuchte Halbgasofen ergibt z. B. für Flußblöcke und großstückiges Altmaterial Abbrandzahlen, welche vom Gasofen unmöglich wesentlich unterschritten werden können.

Zu den Vorzügen der Halbgasfeuerung, welche die Tabelle aufführt, kommt beim Vergleich mit dem Gasofen mit separatem Kessel der folgende hinzu. Das erste System hat nur eine Feuerung, das zweite für die gleiche Leistung zwei. Dies bedingt mehr Bedienungskosten, außerdem bringt jede Feuerung gewisse konstante Verluste mit sich, wie Kohlenverlust beim Rostputzen, zeitweise vermehrten Luftüberschuß oder andere Bedienungsfehler. Diese Verluste werden zweifellos bei System 2, wenn nicht verdoppelt, so doch vergrößert gegen System 1.

Ich fasse meine Ausführungen dahin zusammen, daß die Behauptung, welche häufig seit der Einführung der Gasöfen, und vielfach gerade in jüngster Zeit wieder aufgestellt worden ist, daß ohne weiteres ein Gasofen und ein separater, modern konstruierter Kessel wirtschaftlicher arbeiten müßten, als ein Ofen mit nachgeschaltetem Kessel, nicht richtig ist. In der Praxis wird für die Wahl des Systems entscheidend sein, welche Vorzüge mehr ins Gewicht fallen, die hohe Temperatur, die vollkommene Verbrennung, die höhere Produktion für 1 qm Herdfläche, der niedrige Abbrand, oder die Einfachheit und Billigkeit der Anlage; jeder, der vor eine solche Entscheidung gestellt wird, mag sich eine überschlägige Rechnung anstellen, ungefähr wie die oben angeführten. Wenn ich hierzu angeregt

und einige praktische Zahlen dafür an die Hand gegeben habe, wenn es mir ferner gelungen ist, diejenigen, welche ihre Flamm- oder Halbgasöfen und angehängte Kessel nicht bis auf die Wurzel niederreißen, um dafür Gasöfen und separate Kessel zu errichten, gegen den oft erhobenen Vorwurf der Rückständigkeit in Schutz zu nehmen, so ist der Zweck dieser Zeilen erfüllt und ich habe sie zu schließen, soweit sie auf den Vorzug Anspruch machen, praktischer Betätigung zu entspringen, den ich in der Einleitung für sie ins Feld geführt habe.

Ich kann aber der Versuchung nicht widerstehen, zum Schluß meiner Ausführungen für einen Augenblick den sicheren Boden des praktisch Erprobten zu verlassen und mich auf das Eis der Erfindung zu begeben. Die Frage, die ich mir dabei vorlege, ist, ob es nicht möglich ist, den Halbgasofen von seinen Hauptmängeln zu befreien, ohne ihm einen seiner Vorzüge zu nehmen. Diese Hauptmängel sind: niedrige Temperatur auf dem Herd und unvollständige Verbrennung. Beide rühren davon her, daß die sekundäre Luft (der Oberwind) nicht oder nur unvollkommen vorgewärmt wird. Die Erwärmung, welche durch die Längsführung des Oberwindes unter den Herd und an den Seitenwänden des Feuerkastens erzielt wird, überschreitet kaum einige 100 Grad und hat lediglich den Effekt, die Ausstrahlungsverluste etwas herabzumindern. Es steht nun nichts im Wege, zwischen Ofen und Kessel einen Regenerator oder Rekuperator einzuschalten, der die sekundäre Luft auf etwa 1000 ° vorwärmt, aber es gehen damit die Vorteile kleinerer Massen und Abkühlungsflächen wie derjenige der Einfachheit verloren. Man hat dann eben nur noch den Generator so umzugestalten, daß in demselben nur CO statt wie im gewöhnlichen Halbgasofen ein Gemisch von viel CO_2 und wenig CO entsteht, um den Halbgasofen zu einem Gasofen mit angebautem Generator umzuwandeln (nötig wäre hierzu auch die Vermehrung der sekundären Verbrennungsluft entsprechend der veränderten Beschaffenheit der Generatorgase). Diese Umwandlung würde aber, wie gesagt, die beim Gasofen aufgeführten Nachteile mit sich bringen. Deshalb möchte ich, wo es die örtlichen Verhältnisse erlauben, d. h. wo mehrere Oefen beieinander stehen, folgenden Weg zum Versuch vorschlagen: Man nimmt eine Anzahl möglichst nahe beieinander stehender Halbgasöfen, etwa vier, zu einer Batterie zusammen und schaltet hinter dem einen Ofen den Vorwärmapparat (Regenerator oder Rekuperator) für die sekundäre Verbrennungsluft für sämtliche Oefen ein. Allen anderen Oefen der betreffenden Batterie würden in üblicher Weise Kessel angefügt. Die hocherhitzte Verbrennungsluft würde durch Rohre aus feuerfestem Material, durch Eisenumhüllung dicht gemacht und durch Wärmeschutzmittel isoliert, nach den verschiedenen Oefen verteilt, welche nun sämtlich mit hocherhitztem Verbrennungswind gehen würden. Bemerkt sei, daß eine solche Verteilung in Röhren eben nur für die sehr geringe Oberwindmenge, welche der Halbgasofen erfordert, denkbar ist. Es würde damit voraussichtlich auch im Halbgasofen eine annähernd vollständige Verbrennung und eine höhere Temperatur erzielt. Sollten ähnliche Versuche schon gemacht worden sein, so wäre ich für Mitteilungen darüber besonders dankbar; wenn nicht, mögen diese Schlußzeilen als eine Anregung zu einem Experiment nach dieser Richtung gelten.

Nachtrag: Während obiger Aufsatz sich im Druck befand, ist ein Rundschreiben von Friedrich Siemens in Dresden erschienen, welches in einer Beziehung das von mir oben Gesagte bestätigt, insofern, als darin eine zweite Ausführung des neuen Siemensofens vorgesehen ist, in welcher die chemische Regenerierung durch das Anfügen eines nachgeschalteten Kessels ersetzt ist. Es entspricht dies durchaus den von mir gegebenen Darlegungen und dürfte ein weiterer Beweis dafür sein, daß das Nachschalten von Kesseln durchaus nicht ohne weiteres zu verwerfen ist, wie vielfach angenommen worden ist. In anderer Beziehung stimmt das Rundschreiben nicht mit meinen Ausführungen überein. Siemens rechnet eine große Ueberlegenheit seines Gasofens gegen gewöhnlich befeuerte Schweißöfen aus. Er kommt zu diesem Resultat einmal, weil er für 1000 kg fertige Ware 150 kg Kohle, statt 200 wie von mir eingesetzt, annimmt. Diese Zahl dürfte aber kaum bei so kleinen Paketen erreicht werden, wie sie bei meinen Versuchen eingesetzt wurden. (Angaben über die Art der Pakete macht Siemens nicht.) Weiter gibt Siemens an, daß Schweißöfen älterer Art auf 1000 kg Kohle 2,75 cbm Wasser verdampfen. Daß dies zu niedrig gegriffen ist, geht daraus hervor, daß schon der schlechte bezw. zu kleine Kessel, welcher bei meinem Versuch in Verwendung stand, abgesehen von der Dampfüberhitzung, auf 1000 kg Kohle etwa 3,4 cbm Wasser verdampfte.

Die Deckung des Bedarfs an Manganerzen.

Von Ingenieur Wilhelm Venator in Düsseldorf.

(Fortsetzung von S. 71.)

In bergmännischer Beziehung bietet die Gewinnung der Manganerze wenig Bemerkenswertes, da im allgemeinen ein Tiefbau nicht in Frage kommt. Die Ausrichtung der Lagerstätten hängt von den örtlichen Verhältnissen ab. Im Kaukasus, wo die Manganerzlagerstätten flözartigen Charakter haben, findet zwar unterirdischer Betrieb statt, da jedoch die Lagerstätten an vielen Stellen ausstreichen und durch Flußeinschnitte zugänglich sind, können dieselben durch Stollen erschlossen werden. Auslagen für Zubaue im Nebengestein sind nicht erforderlich. Der Abbau geschieht ähnlich wie bei Braunkohlenflözen. Die Abbauverluste sind nicht geringe, dagegen sind die Abbaukosten niedrige, etwa 4 ℳ f. d. Tonne. Aus beifolgenden Abbildungen 1, 2 und 3 ist die Oberflächengestaltung der kaukasischen Ablagerungen ersichtlich.

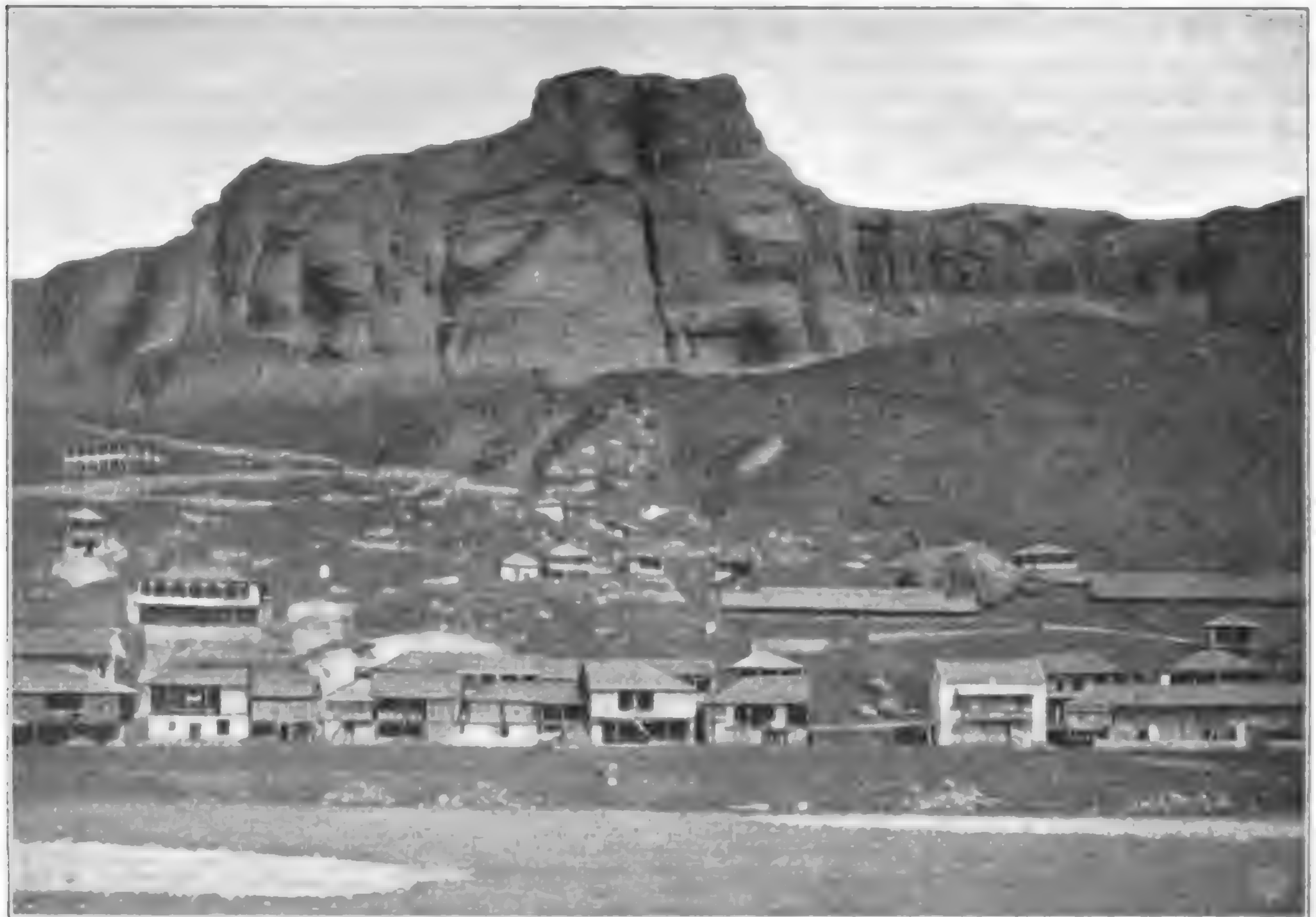


Abbildung 1. Ortschaft Tschiaturi am Flusse Kwiril (Kaukasus). Im Hintergrunde der Berg Zedargani, nahe unter dem Gipfel das Erzlager.

Noch günstiger liegen die Verhältnisse in Brasilien und Indien, wo die Vorkommen so nahe an der Oberfläche liegen, daß ein Tagebaubetrieb eingerichtet werden kann. Angaben über die Höhe der Gewinnungskosten der indischen Erze waren nicht erhältlich. Dieselben werden sich ungefähr auf derselben Höhe bewegen wie in den brasilianischen Gruben (etwa 5 ℳ). Die Gestehungskosten richten sich nach den örtlichen Tagelöhnen und dem Charakter des Erzes (Härte), wodurch die Leistung des Arbeiters mehr oder weniger beeinflußt wird. Die Abbildungen 4 bis 7 veranschaulichen den Abbaubetrieb in Indien.

Bezüglich der deutschen Vorkommen ist zu bemerken, daß die Ablagerungen größere Unregelmäßigkeit besitzen, welche die Einrichtung eines Großbetriebes erschwert. Man ist oft gezwungen, die Lagerstätten durch eine größere Anzahl von Schächten geringerer Abmessungen

zu lösen und einzeln abzubauen, da die Erze sich in Nestern vorfinden. Durch diese Betriebsmethode werden die Abbaukosten höher. Es kommt hinzu, daß die Schachtförderung durch die vielen kleineren Betriebe teurer wird, besonders an unzugänglichen Orten, wo die Kohle durch die Landfracht höher bezahlt werden muß. Für den Lahnbezirk dürfte die Gestehung einer Tonne verkäuflicher Erze auf etwa 10 ℳ zu bemessen sein. Unter Hinzurechnung der Land- und Eisenbahnfracht werden die Kosten bis zur Verbrauchsstelle im rheinisch-westfälischen Industriebezirke 18 ℳ f. d. Tonne betragen. Bei Erzen mit Gehalten von 40 bis 45 % Mangan, mit einem Erlös von 40 bis 45 ℳ f. d. Tonne, werden Gewinne erzielt. Wo es die Verhältnisse gestatten, können auch Lagerstätten in der Lahngegend durch Tagebau gewonnen werden; in der Gegend von Hadamar und Heckholzhausen sind Tagebaue im Betriebe gewesen.

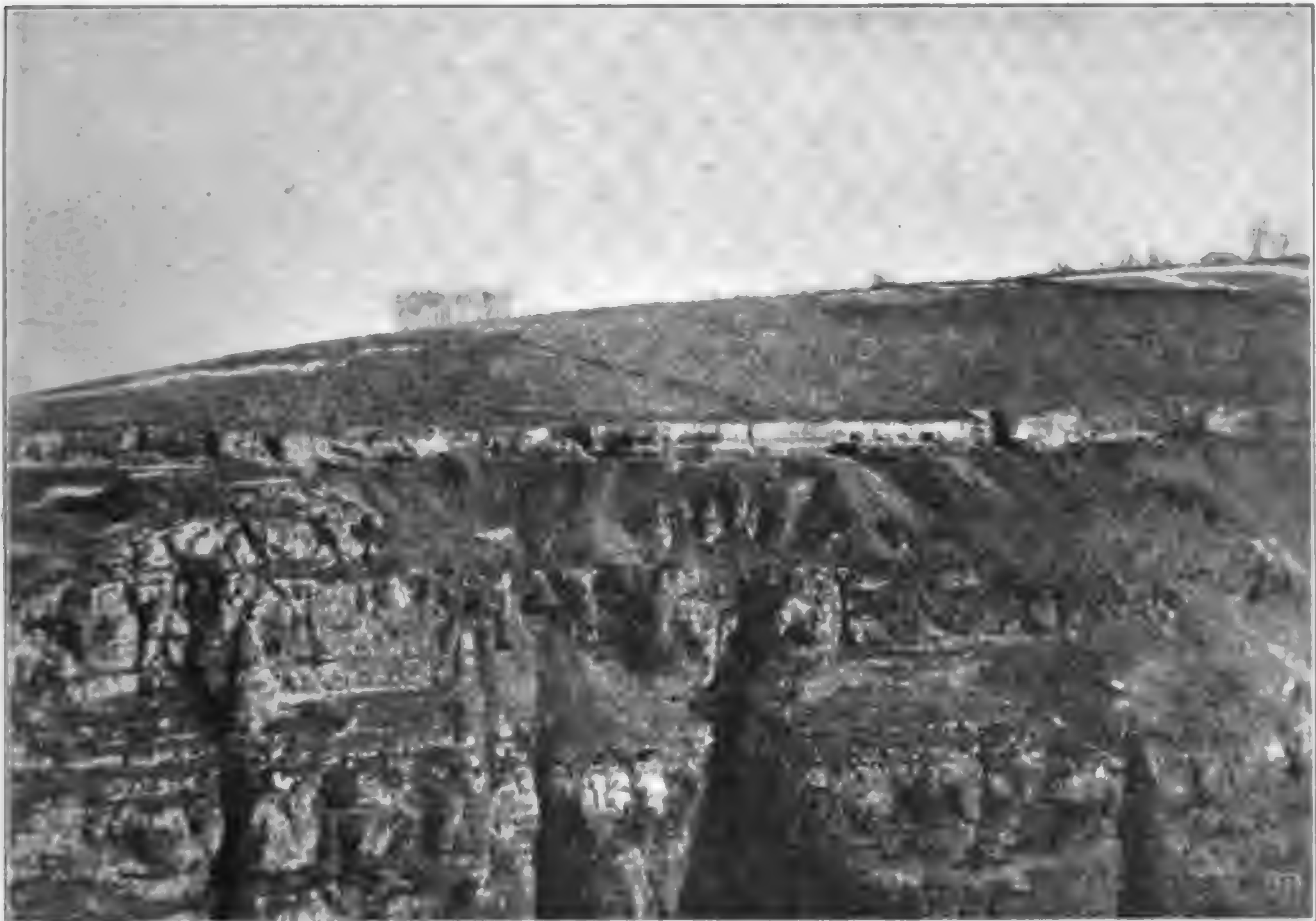


Abbildung 2. Gruben im Distrikt Tschiaturi, Gouvernement Kutaïs (Kaukasus). Erzlager Zedargani.

Auch die Manganvorkommen auf dem Isthmus von Panama können im Tagebau ausgebeutet werden, da die Lagerstätten zutage ausgehen. In den ersten Jahren des Betriebes in dortigen Gruben konnten sogar bedeutende Mengen hochprozentiger Erze aus Rollstücken von großen Abmessungen gewonnen werden, welche von den Lagerstätten abgestürzt waren.

Die Veredlung der gewonnenen Roherze findet meistens durch Handscheidung statt mit dem Bestreben, den Mangangehalt möglichst hoch, die schädlichen Bestandteile möglichst niedrig zu halten. Da dieser einfache und billige Prozeß in vielen Fällen genügt, um ein den Anforderungen entsprechendes Erz zu erzeugen, so findet ein Aufbereitungsverfahren noch wenig Anwendung. Weeks gibt eine Beschreibung eines einfachen und billigen Waschprozesses, der für manche Erze geeignet ist, z. B. Rußland, Kolumbien und die Vereinigten Staaten, wo das derbe hochprozentige Manganerz sich in zersetzten, kalkig-tonigen Massen eingebettet vorfindet.

Wenn auch bereits in dem Lahnbezirke und neuerdings auch in Rußland arme Manganerze systematisch aufbereitet werden, so gibt es noch viele arme Vorkommen und Halden, deren Erze sich in hochprozentige Produkte verwandeln ließen.

Allerdings ist die weitgehende Zerkleinerung der Erze, wie bereits bemerkt, nicht erwünscht, da zurzeit ein geeignetes Ziegelungsverfahren für Schliege nicht bekannt ist. Das primitive

Abbildung 3. Hintere Partie des Zedargani (Kaukasus).

Abbildung 4. Garbhan-Gruben (Ostindien).

Abbildung 5. Garbhan-Gruben (Ostindien).

Abbildung 6. Garbhan-Gruben (Ostindien).

Waschverfahren bringt zweifellos große Verluste an Erz mit sich; solange jedoch die Erze mit den verlangten Gehalten ohne größeren Kapitalaufwand für Aufbereitungsanlagen geliefert werden können, wird wohl, besonders im Kaukasus, trotz der Verluste von einer rationellen Aufbereitung Abstand genommen werden. An dieser Stelle sei bemerkt, daß die Gewerkschaft „Nora" in Witten durch die bekannte Aufbereitungsfirma C. Lührigs Nachf. Fr. Gröppel in Bochum in den letzten Jahren eingehende Versuche bezüglich der Aufbereitung kieselsäurereicher Manganerze aus deutschen Gruben hat ausführen lassen. Die mir seitens der Gewerkschaft freundlichst zur Verfügung gestellten Ergebnisse beweisen, daß eine Anreicherung und Veredlung der Erze durchführbar ist und bei den hohen Preisen für reiche Manganerze auch lohnend sein dürfte. Obschon die Versuche noch nicht zum Abschluß gebracht sind, und bei den analytischen Untersuchungen nur auf die Bestimmung des Mangans und der Kieselsäure Rücksicht genommen wurde, dürften dieselben doch für die am deutschen Manganerzbergbau Beteiligten von Interesse sein. Die besagten kieselsäurereichen Roherze enthielten im Durchschnitt 15 bis 25 % Mangan. Da das Erz stark verwachsen ist, mußte dasselbe durch weitgehende Zerkleinerung aufgeschlossen werden. Die einzelnen Korngrößen wurden auf Setzmaschinen, die entfallenden Schlämme auf Stoßherden angereichert. Aus 48 950 kg Roherz wurden erhalten:

			kg		% Mn
Stückerze			1455	mit	44,30
Graupen		12—20 mm	335	„	52,88
„		7—12 „	1170	„	56,96
„	I	4—7 „	2420	„	55,74
„	II	4—7 „	1930	„	51,54
„	III	4—7 „	720	„	47,16
„	I	2—4 „	1760	„	51,77
„	II	2—4 „	980	„	49,72
Sand		1—2 „	1450	„	49,70
Schlamm			310	„	50,19
Zusammen			12530		
Abgänge			18500		
Zwischenprodukte			17920		
Zusammen			48950		

Die Abgänge enthielten noch 9,36 % Mn; im Großbetriebe wird sich der Mangangehalt auf 6 % herunterdrücken lassen. Aus den Zwischenprodukten konnten durch weiteres Aufschließen Produkte mit 41,12 bezw. 48,86 % Mn erzeugt werden. Das Ausbringen an verhüttungsfähigen Produkten betrug 45,25 %. Bei einem andern Versuche konnte das Erz bis auf 54,14 % Mangan angereichert werden, während der Kieselsäuregehalt auf 8,25 % heruntergebracht wurde. Die einzelnen Korngrößen hatten nachstehende Gehalte:

Korn von mm	% Mn	% SiO_2
0 bis 1½	43,91	13,91
1½ „ 3	46,97	17,68
3 „ 5	52,06	9,80
5 „ 8	54,14	8,25
8 „ 15	53,72	8,66

Die Versuche beweisen, daß die Möglichkeit, Produkte mit 50 % Mn und 8 bis 9 % SiO_2 zu erzeugen, vorhanden ist. Da die Gestehungskosten in der Grube und die Kosten der Aufbereitung geringe sind, sollte die Zugutemachung derartiger Erze für die Herstellung von Ferromangan durchführbar sein. Solange jedoch der Hochöfner Stückerze mit hohem Mangangehalte beziehen kann, wird er solche den Aufbereitungsprodukten in Schliegform vorziehen. Ohne ein billiges und brauchbares Ziegelungsverfahren wird, wie gesagt, die Aufbereitung der Manganerze von geringer Bedeutung für den Manganerzbergbau sein. Die Ziegelung ist daher nicht nur für die mulmigen Eisenerze, sondern auch für die Manganerze von der größten Wichtigkeit.

Einige Manganerze werden vor dem Versand oder am Hochofen einer Röstung bezw. einem Brennen unterworfen, teils um dadurch Wasser, Schwefel oder Kohlensäure zu entfernen, teils um eine Auflockerung zu bewirken. Nachstehende Abbildungen 8 und 9 zeigen die zu diesem Zwecke auf den Gruben in Kassandra in der Türkei in Anwendung stehenden Oefen. Man hat versucht, die brasilianischen Erze mit etwa 15 % Wassergehalt aus Gründen der Frachtersparnis zu brennen. Da das Erz jedoch nach dem Brennen sehr mulmig und dadurch schwieriger zu transportieren ist, hat man wieder davon Abstand genommen. Auch für die brasilianischen Erze würde ein Ziegelungsverfahren in Verbindung mit dem Brennen an Ort und Stelle wichtig sein, da bei der Verarbeitung dieser Erze mit hohem Mangangehalt größere Verluste durch Gichtstaub entstehen.

Aus den meisten Lagerstätten lassen sich Erze gewinnen, welche für die Eisenindustrie brauchbar sind. Einige Vorkommen zeichnen sich durch geringen Gehalt an Phosphor und Kieselsäure aus und werden bei höheren Preisen für bestimmte Zwecke vorgezogen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Gehalte an diesen schädlichen Bestandteilen auch in ein und derselben Lagerstätte Schwankungen unterworfen sind. Im Handel kommen phosphorärmere und phosphorreichere Erze aus dem Kaukasus bezw. aus Indien vor. Geringen Kieselsäuregehalt weisen die brasilianischen Erze auf. Da eine große Zahl von Handelsanalysen vorliegen, so ist die durchschnittliche Zusammensetzung der Manganerze von den wichtigsten Fundorten genau bekannt. Die beigefügte Zusammenstellung (S. 146, 147, 148) gibt Aufsschluß über die

Abbildung 7. Garbhan-Gruben (Ostindien).

Abbildung 8. Röstöfen der Société des Mines de Kassandra in Stratoni, Halbinsel Chalcidice (Türkei).

Zusammenstellung von Analysen von Manganerzen.

Bezeichnung des Erzes	MnO	MnO_2	Mn	Fe_2O_3	Fe	SiO_2	P_2O_5	P	Al_2O_3	CaO	BaO	MgO	CO_2	SO_3	S	H_2O	Gangart	Alkalien	CuO	
I. Rußland.																				
Nicopol	—	—	29,5	—	—	—	—	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Nicopol	—	—	34,6	—	—	27,00	—	0,28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kaukasus	3,25	88,10	58,2	0,58	—	5,22	—	0,129	0,89	0,08	—	—	1,22	—	0,09	—	—	—	—	Von E. Göttig.
Kaukasus	0,66	84,90	54,19	0,86	—	5,25	—	0,147	1,85	1,28	1,61	0,34	0,38	0,72	—	1,95	—	—	—	
Poti	—	—	49,89	—	1,35	9,69	—		—	—	1,56	—		—	0,148	8,31	—	—	—	
Kaukasus	—	—	57,02	—	—	0,89	1,12	0,48	—	—	—	—	—	—	—	0,61	0,47	—	—	„Stahl u. Eisen" 1891 S. 521.
Kaukasus	—	—	55,00	—	—	4,36	1,02	0,45	—	—	—	—	—	—	—	1,04	5,04	—	—	
Kaukasus	—	—	45,5	—	—	7,38	1,16	0,48	—	—	—	—	—	—	—	5,78	8,47	—	—	
Ekaterinenburg	—	85,07	53,7	1,23		8,10	—	Spur	—	1,37	—	1,08	—	—	0,08	—	—	—	—	
Ekaterinenburg	—	81,03	51,2	1,90		9,36	—	0,36	—	1,25	—	0,85	—	—	0,07	—	—	—	—	
Poti	—	—	51,01	—	1,05	9,86	—	0,166	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Durchschnittserz v. E. Göttig.
II. Spanien.																				
Huelva Karbonaterz 4.	—		28,26	—	6,58	4,95	—	—	2,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen" 1902 S. 227.
Huelva Karbonaterz 5.	—	—	32,69	—	7,99	4,80	—	—	2,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Huelva Karbonaterz 6.	—	—	41,15		0,77	11,10	—	—	1,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Huelva Santo Domingo 5	—	—	23,07	—	0,74	27,40	—	—	10,35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Santo Domingo 6	—	—	38,87	—	1,37	22,50	—	—	1,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Mangankarbonat	—	—	38,33	3,30	—	10,85	0,22	—	0,35	2,87	—	0,51	29,88	—	—	1,54	—	—	—	Durchschnitt aus einer Schiffsladung. Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen" 1902 S. 227
Geröstetes Erz	—	—	49,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Röstverlust 20 bis 30 %.
Huelva	5,3	52,2	43,70	4,58	—	17,10	—	0,22	0,30	2,38	—	0,50	15,40	—	—	2,19	—	—	—	Von E. Göttig.
Huelva	10,90	63,74	48,76	6,07	—	11,61	—	0,08	2,04	0,36	2,37	—	—	—	0,07	2,66	—	—	—	
Huelva	—	—	49,15	—	—	13,0	—	0,102	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cartagena	8,74	1,05	6,33	61,00	42,7	9,53	—	0,035	4,00	0,95	—	0,59	0,53	—	0,20	9,30	—	—	—	Manganhaltiges Eisenerz. Von E. Göttig.
Las Rozas	—	11,70		69,21	—	4,10	—	0,023	1,16	2,5	—	—	—	—	—	5,72	—	—	—	
III. Brasilien.																				
Durchschnittserz	—	—	54,08	—	0,90	1,05	—	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Miguel Burnier	—	—	55,00	—	—	1,50	—	0,025	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Demaret-Freson S. 6.
Carlos Wigg	5,27	77,67	44,43	5,11	2,99	0,94	0,077	0,034	2,26	0,54	2,24	0,50	—	—	—	4,01	—	1,21	—	James W. Westmoreland.
Getrocknetes Erz	—	—	53,18	—	3,58	1,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ders. Gewichtsverlust b. Trocknen 16,45 %.
Erz nach England geliefert 1900	—	—	53,35	—	—	1,02	—	0,028	—	—	—		—	—	—	15,81	—	—	—	E. Riley, London. Von E. Göttig.
	—	—	51,87	—	—	1,36	—	0,031	—	—	—	—	—	—	—	18,21	—	—	—	
Erz nach den Ver. Staaten geliefert 1900	—	—	51,96	—	—	1,65	—	0,034	—	—	—	—	—	—	—	16,67	—	—	—	
	—	—	53,46	—	—	1,11	—	0,026	—	—	—	—	—	—	—	13,00	—	—	—	
IV. Chile.																				
Santiago	41,92	69,23	54,00	—	—	—	—	0,05	—	1,13	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—	Weeks 1894 S. 442.
Coquimbo	23,05	55,06	52,66	—	—	—	—	0,06	—	2,33	—	—	—	—	0,05	—	—	—	—	
Coquimbo	10,39	66,01	49,79	—	—	—		0,02	—	5,36	—	—	—	—	0,63	—	—	—	—	
V. Panama.																				
Soledad Grube	78,25	—	60,60	0,4	—	4,67	0,03	—	0,21	1,32	—	—	—	—	—	1,70	—	—	0,67	Reines Erz. John Birkinbine 1902 S. 25 und 28.
Durchschnitt von 1500 t	—	—	57,5	—	—	4,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,73	—	—	—	
Durchschnitt aus 21000 t	—		53,74	—		8,68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Armes, kieselsäurereiches Erz	—	—	47,00	—	—	18,00 30,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Conception 1.	—	—	46,97	—	1,24	8,89	—	0,083	—	1,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	John Birkinbine 1902 S. 30.
Conception 2.	—	—	54,82	—	1,45	8,55	—	0,087	—	1,28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Conception 3.	—	—	52,58	—	—	0,80	—	0,068	—	1,43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Conception 4.	—	—	50,70	—	—	0,44	—	0,045	—	1,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Conception 5.	—	—	52,30	—	—	0,64	—	0,030	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Conception 6.	—	—	55,69	—	2,59	0,82	—	0,045	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VI. Ver. Staaten. Cartersville in Georgia	—	—	41,98	—	16,22	—	—	0,227	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	John Birkinbine 1902 S. 15.
Cartersville in Georgia	—	—	36	—	16,88	—	—	0,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cartersville in Georgia	—	—	25,09	—	29,17	—	—	0,155	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cartersville in Georgia	—	—	15,26	—	39,25	—	—	0,193	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cartersville in Georgia	—	—	60,61	—	1,45	—	—	0,052	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cartersville in Georgia	—	—	2,30	—	52,02	—	—	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cartersville in Georgia	—	—	54,94	—	3,62	—	—	0,034	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cartersville in Georgia	—	—	56,40	—	1,29	—	—	0,158	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SiO_2 selten über 10 %, im Durchschnitt 2 bis 5 %.
Cave Spring Georgia	—	—	53,44	2,83	—	7,79	0,147	—	1,52	0,08	8,62	—	—	—	—	1,56	—	—	—	Reines Erz. John Birkinbine 1902 S. 16.
Batesville Arkansas	—	—	55,95	—	—	1,27	—	0,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	J. D. Weeks 1895 S. 403 und folgende.
Batesville Arkansas	—	—	50,43	—	3,66	—	—	0,16	—	—	—	—	—	—	—	2,28	—	—	—	
" Schacht 1.	—	—	56,92	—	—	2,10	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Schacht 2.	—	—	54,33	—	—	1,34	—	0,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Schacht 3.	—	—	56,88	—	—	0,72	—	0,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Indian Territory Lehigh	—	—	39,66	—	6	1,4	—	0,055	—	—	—	—	—	—	—	4,05	—	—	—	
Indian Territory Lehigh	—	—	39,67	—	6,15	1,45	—	0,066	—	—	—	—	—	—	—	4,75	—	—	—	
Indian Territory Lehigh	—	—	40,50	—	8	1,50	—	0,050	—	—	—	—	—	—	—	3,70	—	—	—	
Indian Territory Lehigh	—	—	35,78	—	8,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	
Lake Superior Region	—	—	8	—	44,47	9,42	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lake Superior Region	—	—	5	—	50	7,50	—	0,115	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lake Superior Region	—	—	12,02	—	47,93	—	—	0,046	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lake Superior Region	—	—	9,99	—	52,62	—	—	0,058	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lake Superior Region	—	—	5	—	57	—	—	0,063	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lake Superior Region	—	—	4,89	—	56,35	—	—	0,054	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Virginia Crimora	—	—	57,29	—	0,37	—	—	0,075	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Durchschnitt des Erzes: Januar 1888	—	—	48,53	—	1,98	10,20	—	0,103	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Durchschnitt des Erzes: März 1888	—	—	50,54	—	1,95	10,12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Durchschnitt des Erzes: April 1888	—	—	48,16	—	4,56	10,30	—	0,095	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kendall u. Flicks Grube	—	—	48,25	—	2,70	10,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,00	—	—	—	
Keystone-Grube Batesville	—	—	57,30	—	1,75	2,81	—	0,118	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Martin-Grube	—	—	60,50	—	1,61	1,0	—	0,167	—	—	—	—	—	—	0,027	10,45	—	—	—	
Georgia: Dobbins Grube	—	—	52,72	—	4,49	4,30	—	0,188	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Georgia: Dobbins Grube	—	—	48,83	—	5,40	5,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dade-Grube	—	—	30,32	—	23,9	6,37	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dade-Grube	—	—	43,45	—	4,26	16,45	—	0,103	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dade-Grube	—	—	42,93	—	8,53	12,30	—	0,109	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kalifornien: Corral Hollow	—	75,26	—	3,26	—	1,98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Red Rock	—	44,21	—	5,32	—	35,32	—	0,61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VII. Griechenland.																				
Milos	—	50,20	32,16	4,75	—	19,76	—	0,042	11,01	4,08	—	0,52	3,22	—	—	—	—	—	—	Von E. Göttig.
Mangan-Eisenerz	1,63	25,46	17,37	44,42	31,10	7,1	0,087	—	1,61	5,42	—	0,9	4,00	—	—	5,9	—	—	—	
Milos	—	40,75	—	—	—	15,68	—	0,032	9,82	8,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Milos Durchschnitt	—	—	34,73	—	3,00	22,92	—	0,06	—	2,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Zusammenstellung von Analysen von Manganerzen

Bezeichnung der Erze	MnO	MnO_2	Mn	Fe_2O_3	Fe	SiO_2	P_2O_5	P	Al_2O_3	CaO	BaO	MgO	CO_2	SO_3	S	H_2O	Gangart	Alkalien	CuO	
VIII. Italien.																				
Monte Porcile	—	—	48,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen“ 1902 S. 224.
Monte Zenana	—	—	42,52	—	—	19,89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Insel St. Pietro, Sardinien	—	—	37,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
IX. Frankreich.																				
Vieille Aure, Dep. Hautes-Pyrénées		—	46,00	—	—	37,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
La Cabesses:																				Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen“ 1900 S. 176.
1. Roherze	—	—	40,42	—	1,5-2	6—7	—	0,04	—	6,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2. geröstete Erze	—	—	[illegible]	—	2,00	8—9	—	0,05	—	7,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		—	—		—	—	—	0,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Rivernert																				
Saint-Girons	—	—	45,68	—	—	5,94	—	0,43	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	J. D. Weeks 1894 S. 445.
	—	—	56,48	—	—	6,48	—	0,47	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	
Algier																				
Ral el Madan	—	—	5,89	—	45,16	12,29	—	0,088	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Von E. Göttig.
X. Bosnien.																				
Aufbereitete Erze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen“ 1900 S. 177.
Čevljanović I	—	—	46,01	—	5,30	12,38	—	0,07	2,76	—	—	—	—	—	0,94	—	—	—	—	
II	—	—	50,42	—	3,53	11,48	—	0,07	0,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
XI. Ungarn.																				
Kolozsvar	17,97	67,37	—	4,43	—	4,10	0,14	—	1,39	0,85	1,63	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgl. 1902 S. 226.
XII. Japan.	—	71,7	—	4,00	—	1,4	0,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Krahmann 1898 S. 369. „Zeitschr. f. prakt. Geologie.“
	—	87,3	—	—	—	15,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Nr. 1	—	—	51,19	—	—	7,3	—	0,059	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Von E. Göttig.
„ 2	—	—	50,28	—	—	8,3	—	0,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ 3	—	—	48,29	—	—	10,1	—	0,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ 4	—	—	50,48	—	—	10,2	—	0,058	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ 5	—	—	44,0	—	—	16,1	—	0,056	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
XIII. Indien.																				
Gosalpur	2,84	82,4	54,29	2,01	—	3,27	0,36	0,16	3,19	—	2,94	—	—	—	—	2,81	—	—	—	J. D. Weeks 1895 S. 40.
Durchschnittserz	—	—	51,43	—	5,6	9,52	—	0,086	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Von E. Göttig.

Gehalte der Erze an Mangan und an schädlichen Bestandteilen. In welchem Maße es die brasilianischen Gruben in der Hand haben, Erze von gleichbleibendem Gehalte zu erzeugen, zeigt nachstehende Tabelle, veröffentlicht von der Erzfirma Baker & Startin. — Neben den eigentlichen Manganerzen sind die manganhaltigen Eisenerze schon seit langer Zeit zur Herstellung von Spiegeleisen von Wichtigkeit. Derartige Vorkommen sind bekannt im Siegerlande (Spateisensteine), in Spanien, in England, in den Vereinigten Staaten, in Schweden, in Ungarn usw. Von besonderer Bedeutung ist der Huelva-Bezirk in Spanien, in welchem jährlich 500- bis 600 000 t Erze mit einem durchschnittlichen Gehalte von 15 bis 18 % Mn erzeugt werden. Auch Schweden liefert beträchtliche Mengen manganhaltiger Eisenerze mit 8 bis 26 % Mn. Auf die Bedeutung, welche die Spateisensteine des Siegerlandes für die dortige Eisenindustrie haben, ist bereits hingewiesen worden. Der Preis dieser Erze richtet sich nach dem Eisen- und Mangangehalte. In den Vereinigten Staaten geschieht der Verkauf z. B. auf der Basis von 28 % Mn und 24 % Fe zum Preise von 3 Dollar f. d. Tonne mit einem Abzuge von 8 Cents für jede Einheit unter 28 % und 10 Cents Aufschlag für jede Einheit über 28 % Mn. In Spanien rechnet man gewöhnlich 0,60 bis 1 Peseta f. d. Einheit Mangan und 0,12 bis 0,16 Peseta für die Einheit Eisen; hochprozentiges Erz wird mit 22,80 Peseta, geringes mit 13,82 Peseta berechnet.

Abbildung 9. Röstöfen der Société des Mines de Kassandra in Stratoni, Halbinsel Chalcidice (Türkei).

Spanische Manganerze mit etwa 48 % Eisen, 4 % Mn und 0,025 % P werden mit 13 ℳ f. d. Tonne cif. Rotterdam auf Basis von 50 % Eisen und Mangan ± 25 ₰ berechnet. Sogenannte Cartagena-Manganeisenerze

Ladung aus:	t	Mn	SiO_2	P	Feuchtigkeit	Ladung aus:	t	Mn	SiO_2	P	Feuchtigkeit
Myrtledene	3714	51,96	1,65	0,034	16,67	Euclid	863	51,85	1,77	0,038	17,71
Cheronea	4654	52,58	1,50	0,028	15,74	Castlegarth	3585	53,15	1,18	0,036	14,74
Mabel Jordan	1360	53,46	1,11	0,026	13,01	Valleda	3268	52,30	0,98	0,032	15,00
Harvest Queen	2914	52,92	1,28	0,024	13,65	Edenbridge	3848	53,07	1,17	0,028	14,69
Ocean	1970	53,35	1,02	0,028	15,81	Lyndhurst	2938	52,52	1,15	0,036	15,84
El Salto	3342	52,81	1,46	0,025	14,78	Texel	2654	51,64	1,41	0,036	18,20
Velleda	3302	52,25	1,25	0,030	17,22	Valle	3074	53,12	1,03	0,034	16,53
Springfield	2733	52,17	1,25	0,031	15,70	Staintondale	3637	52,93	1,19	0,031	14,92
Charing Croß	3290	51,65	1,42	0,028	17,26	Eskside	4056	50,34	1,82	0,034	19,32
King's County	3129	51,61	1,21	0,031	15,80	Tiverton	3259	53,29	—	—	15,72
Kambira	3058	51,87	1,36	0,031	18,21	Cape Colonna	3735	53,04	—	—	18,80

mit 20 % Mn ± 0,30, 20 % Fe ± 0,15, 11 % SiO_2 ± 0,15 kosten 20,50 ℳ für 1000 kg cif. Rotterdam-Antwerpen.

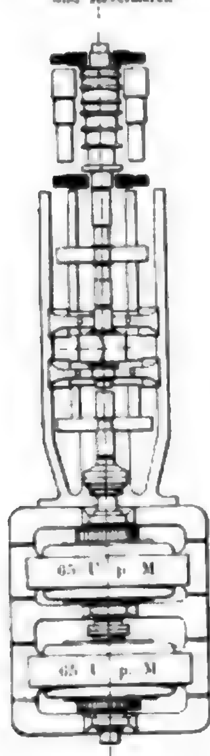
Ueber die geologischen Verhältnisse der Manganerzvorkommen sind viele Abhandlungen geschrieben worden. Ein näheres Eingehen würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgreifen. Ich verweise auf die Abhandlung von Léon Demaret, welcher die Lagerstätten der wichtigsten Manganerze sehr eingehend beschreibt und zahlreiche Skizzen der durch Aufschlußarbeiten bekannten Vorkommen gibt. Demaret verbreitet sich auch über den Charakter und die Entstehung der Lagerstätten. Sehr übersichtlich ist die von ihm gemachte Zusammenstellung, welche Aufschluß gibt über die geographische Lage, über die Formation, der die Lagerstätten angehören, über die Zusammensetzung der Erze und über die jährliche Produktion.

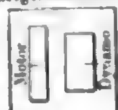
(Schluß folgt.)

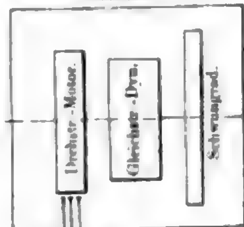
Elektrischer Antrieb von Reversierwalzenstraßen im Wettbewerbe mit Dampfmaschinenantrieb mit und ohne Abdampfturbinen.*

Von F. Weideneder.

Die Hüttenwerke haben immer mehr das Bestreben, die Kraftversorgung für die verschiedenen Betriebe zu zentralisieren und zur elektrischen Uebertragung überzugehen, um so mehr als die am ökonomischsten arbeitenden Kraftmotoren, wie Gichtgasmaschinen und Dampfturbinen, zum direkten Antrieb vieler Hüttenwerksmaschinen sich nicht eignen. Kleinere Maschinen, wie Pumpen, Rollgänge, Scheren usw., werden jetzt fast allgemein durch Elektromotoren angetrieben. Der elektrische Antrieb der großen Triostraßen führt sich mehr und mehr ein, jedoch hörte man über die Möglichkeit des elektrischen Antriebes von Reversierstraßen pessimistisch urteilen. Diese Frage dürfte nun in kurzer Zeit ebenfalls entschieden werden, da die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin drei elektrische Reversierstraßenantriebe mit je einer maximalen Leistung von 9000 P. S. in Auftrag hat.







Was die Ausführung derselben anbelangt, so ist sie im Prinzip die gleiche wie bei den elektrisch angetriebenen Fördermaschinen. Das Anlassen und Regulieren geschieht nach der von Leonard angegebenen Schaltung und der Ausgleich der Kraftschwankungen durch Schwungmassen nach Jlgner. Die Anordnung ist, wie aus der nebenstehenden Skizze zu ersehen ist, folgende:

Die Walzen werden entweder direkt oder durch Zwischenschaltung eines Zahnradvorgeleges mit dem Gleichstrom-Elektromotor gekuppelt. Jedoch wird man selbst bei Blockstraßen mit normal 60 bis 65 Touren in der Minute die Zwischenschaltung des Zahnradvorgeleges vermeiden. Der Nachteil einer ungünstigen Kurbelstellung wie bei Dampfmaschinen, kommt hier nicht in Betracht; außerdem wird der Motor für die in Frage kommende Leistung selbst bei dieser niedrigen Tourenzahl nicht anormal teuer. Um die bei einem Reversierstraßenantrieb auftretenden stoßweisen Belastungen von der Zentrale fernzuhalten und die Schaltung ohne Energieverluste in Widerständen vornehmen zu können, wird in der Nähe der Walzenstraße ein Umformer aufgestellt, bestehend aus einer Gleichstromdynamo, welche auf der einen Seite mit dem an das Drehstromnetz angeschlossenen Drehstrom-Induktionsmotor und auf der andern mit einem Stahlguß-Schwungrad von 50 tons Gewicht direkt gekuppelt ist. Die Tourenzahl dieses Umformers ist bei Leerlauf 365 in der Minute. Um jedoch die Schwungmassen bei schwankendem Kraftbedarf zur Wirkung zu bringen, muß dieselbe variieren, d. h. also bei steigender Belastung ab-, bei sinkender Belastung zunehmen. Dies geschieht durch Aenderung des Schlupfes des Drehstrommotors und zwar auto-

* Wir bemerken, daß die vorstehende Arbeit uns vor längerer Zeit zugegangen ist.

matisch in Abhängigkeit vom Statorstrom, derart, daß in den Rotorstromkreis bei steigender Belastung Widerstand eingeschaltet und bei sinkender Belastung ausgeschaltet wird. Eine Tourenabnahme von maximal 20 % genügt bei großen Reversierstrecken. Die durch Einschaltung dieses Widerstandes entstehenden Verluste sind nicht bedeutend.

Betreffs der Größenverhältnisse des Umformers sei erwähnt, daß die Dynamo für die maximale Leistung von 9000 P. S., während der Drehstrommotor für die mittlere Leistung von 2000 P. S. zu wählen ist. Zur Erzeugung der für die Magnetwicklungen des Walzwerksmotors und der Dynamo erforderlichen Energie wird ein Umformer, bestehend aus einer Gleichstromdynamo von etwa 30 Kilowatt, direkt gekuppelt mit einem Drehstrom-Induktionsmotor von entsprechender Größe, aufgestellt.

Die Steuerung bis 65 Umdr. i. d. Min. geschieht in der überaus einfachen Weise durch Aenderung des Erregerstromes der Umformerdynamo bezw. durch Umschaltung desselben. Die Tourenzahl ist abhängig von diesem Strom, so daß jeder Stellung des Steuerhebels eine bestimmte Tourenzahl des Walzwerksmotors entspricht, die nur sehr wenig verschieden, je nach der Größe der Belastung, ist. Somit wird auf sehr einfache Weise das Abstellen bezw. Bremsen des Walzenstraßenmotors dadurch bewirkt, daß der Erregerstrom bis auf Null verringert wird. Während dieser Bremsperiode wird die in Massen aufgespeicherte Energie zurückgewonnen und zwar dient sie zur Beschleunigung des Schwungradumformers. Beim Walzen der letzten Stiche wird häufig eine höhere Tourenzahl als 65 i. d. Min. gewünscht. Diese Tourenerhöhung z. B. von 65 bis 90 wird dann durch Schwächung der Felder der Antriebsmotoren erreicht. Das Drehmoment nimmt hierbei allerdings ab, aber dies ist ohne Belang, weil erfahrungsgemäß beim Auswalzen der letzten Stiche ein bedeutend kleineres Drehmoment als in den ersten erforderlich ist.

Im Folgenden soll nun gezeigt werden, daß der elektrische Antrieb von Reversierstraßen unter gewissen Bedingungen rentabler ist, als der Dampfmaschinenantrieb mit und ohne Abdampf-Turbogenerator.

Zum Vergleich wurde angenommen, daß in beiden Fällen der erforderliche Dampf durch mit Kohle gefeuerte Kessel erzeugt wird. Die durchschnittliche effektive Leistung für die Reversierstraße nehmen wir mit 2000 P. S. an, was den wirklichen Betriebsverhältnissen ungefähr entsprechen dürfte.

a) Reversierdampfmaschine in Verbindung mit Turbo-Generator.

Der Dampfverbrauch für die angenommene Reversierdampfmaschine sei 20 kg pro eff. P.S. und Stunde. Daher ist die stündlich verbrauchte Dampfmenge 40 000 kg. Wenn man 20 % Verlust für Kondensation in Leitung und Maschine annimmt, so können in der Abdampfturbine 32 000 kg Dampf nutzbar gemacht werden. Nach den bis jetzt bekannten Resultaten ist der Dampfverbrauch 16 bis 25 kg für die eff. P. S. und Stunde, durch den Drehstrom- oder Gleichstrom-Generator geleistet. Bei 20 kg Dampfverbrauch im Mittel könnten somit 1600 eff. P. S. elektr. = etwa 1300 Kilowatt stündlich nutzbar gemacht werden.

Zur Erzeugung von stündlich 40 000 kg Dampf sind bei einer Verdampfung von 20 kg pro qm Heizfläche 20 Kessel à 100 qm erforderlich. Von Reservekesseln sehen wir ab, indem in den meisten Fällen eine höhere Verdampfung stattfinden wird, so daß 1 bis 2 Kessel in Reserve sein können. (Nicht unerwähnt möge bleiben, daß die plötzlichen Dampfentnahmen bedeutend höher als 20 kg pro qm Heizfläche sind.)

Anlagekosten:

	ℳ
20 Kessel zu 100 qm Heizfläche, Preis f. d. Stück 13 500 ℳ einschl. Armatur und Rohrleitung im Kesselhaus . . .	270 000
Reversierdampfmaschine	140 000
Ekonomiser	36 000
Einmauerung für Kessel usw.	48 000
Pumpen, Rohrleitungen usw. innerhalb des Maschinenhauses	24 000
Abdampfturbo-Generator 1200 KW. . .	160 000
Dampfsammler und Rohrleitungen usw. .	140 000
	818 000

Diese Anlagekosten werden dadurch reduziert, daß die Kesselanlage für die Zentrale bei Anwendung der Abdampfturbine kleiner wird. Als Vergleich kann natürlich nur eine Anlage angenommen werden, die unter so günstigen Bedingungen wie eine moderne Dampfturbinenanlage arbeitet. Um 1200 Kilowatt mittels Dampfturbo-Generator zu erzeugen, sind bei einem Dampfverbrauch von 8 kg pro Kilowattstunde und bei einer Verdampfung von 25 kg pro qm Heizfläche 4 Kessel notwendig.

	ℳ
Vier Kessel zu 100 qm f. d. Stck. 13 500 ℳ	54 000
Ekonomiseranteil	7 000
Einmauerung für Kessel	9 600
Pumpen- usw. Rohrleitung	3 500
	74 100

Diese Summe ist für die Amortisation und Verzinsung zu berücksichtigen, obwohl dieser Punkt eigentlich nur bei Anlagen in Betracht zu ziehen ist, bei denen unbedingt eine Vergrößerung der Zentrale notwendig ist.

b) Für elektrischen Antrieb.

Die effektive Leistung der zum Antrieb der Walzenstraße erforderlichen Leistung sei auch in diesem Falle 2000 P. S. Bei einem Verlust von 30 %, welcher bei einer elektrischen Uebertragung entsteht, wird demnach die Belastung

in der Zentrale konstant 2600 eff. elektr. P. S. = etwa 2000 Kilowatt, denn die auftretenden stoßweisen Belastungen werden durch Schwungmassen kompensiert. Bei einem Dampfverbrauch von 8 kg pro Kilowattstunde und einer Verdampfung von 25 kg pro qm Heizfläche sind 600 qm Heizfläche erforderlich. Mit Rücksicht auf Reserve sollen 7 Kessel à 100 qm Heizfläche aufgestellt werden.

Anlagekosten:

	ℳ
Sieben Kessel zu 100 qm f. d. Stck. 13500 ℳ	93 500
Ekonomiserantrieb	12 000
Einmauerung für Kessel	16 000
Pumpen usw. und Rohrleitung	7 000
Dampfturbo-Generator etwa 2000 KW.	200 000
Kompletter elektrischer Antrieb bestehend aus Antriebsmotor, Umformer usw.	400 000
	728 500

Amortisation und Verzinsung:

Für Amortisation und Verzinsung sollen 15 % für beide Fälle gerechnet werden. Es ergibt sich somit:

	ℳ
a) Für Dampfantrieb	93 500
Als Ersparnis durch Abdampfturbine für Amortisation und Zins (15 % von 74 100 ℳ) sind in Abzug zu bringen	8 500
b) Für elektrischen Antrieb	83 600

Betriebskosten für das Jahr:

a) Dampfantrieb:	
Bedienungspersonal an der Walzenzugmaschine, zwei Mann bei 8750 Stunden, f. d. Stunde 0,40 ℳ	7 000
Bedienungspersonal für Abdampfturbine und Schaltbrett: zwei Mann bei 8750 Std., f. d. Stunde 0,40 ℳ	7 000
Oelverbrauch: f. d. P. S.-Stunde 1 g, für 2000 P.S. 2 kg f. d. Stunde, bei 7200 Betriebsstunden = 14400 kg à 0,50 ℳ	7 200
Bedienungspersonal f. Kessel: 16 Heizer je 0,40 ℳ f. d. Stunde und bei 7200 Betriebsstunden	46 080
ein Oberheizer 0,60 ℳ	4 320
Kohlenkosten: bei achtfacher Verdampfung sind zur Erzeugung von 40 000 kg Dampf 5000 kg Kohle f. d. Stunde notwendig. Bei 7200 Betriebsstunden ergibt sich ein Kohlenverbrauch von 36 000 t f. d. Jahr. Preis f. d. Tonne 10 ℳ	360 000
	431 500

Hiervon sind in Abzug zu bringen als Ersparnisse für die Abdampfturbinenanlage:

	ℳ
Kohlenverbrauch bei Erzeugung von 1200 KW. bei achtfacher Verdampfung sind 1200 kg Kohle f. d. Stunde notwendig, bei 7200 Betriebsstunden sind 8700 t Kohle notwendig à 10 ℳ	87 000
Löhne für vier Heizer	11 500
	98 500
b) Elektrischer Antrieb:	
Löhne für Bedienung des Walzenstraßenmotors und Umformers: ein Mann 0,40 ℳ f. d. Stunde bei 8750 Betriebsstunden	3 500
In der Zentrale: ein Mann für Bedienung der Turbine	3 500
Der Oelverbrauch ist bei einer derartigen Anlage sehr gering. Wir nehmen jedoch 0,5 kg f. d. Stunde an und ergibt sich bei 7200 Betriebsstunden ein jährlicher Verbrauch von 3600 kg à 0,50 ℳ	1 800
Löhne für Heizer: fünf Heizer Stundenlohn 0,40 ℳ, bei 7200 Betriebsstunden	14 400
ein Oberheizer à 0,60 ℳ f. d. Stunde bei 7200 Betriebsstunden	4 320
Kohlenverbrauch bei achtfacher Verdampfung 2000 kg f. d. Stunde bei 7200 Betriebsstunden = 14 400 t à 10 ℳ	144 000
	171 520

Zusammenstellung:

I. a) Dampfantrieb mit Abdampfturbine:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	93 500
Betriebskosten f. d. Jahr	431 500
	525 000
Ersparnisse durch d. Abdampfturbine: für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	8 500
Betriebskosten f. d. Jahr	98 500
	107 000
b) Elektrischer Antrieb:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	83 600
Betriebskosten f. d. Jahr	171 520
	255 120
Ersparnisse durch den elektrischen Antrieb f. d. Jahr	162 880
II. a) Dampfantrieb ohne Abdampfturbine:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	60 000
Betriebskosten f. d. Jahr	424 400
	484 400
b) Elektrischer Antrieb:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	83 600
Betriebskosten f. d. Jahr	171 520
	255 120
Ersparnisse durch den elektrischen Antrieb f. d. Jahr	229 280

Wie aus dieser Zusammenstellung ersichtlich ist, arbeitet der elektrische Antrieb für beide Fälle bedeutend ökonomischer. Der Vergleich ist für den elektrischen Antrieb ungünstig gestellt. Da in den meisten Fällen Hochofengase zur Heizung der Kessel bezw. zum Betriebe der Gasmaschinen zur Verfügung stehen, so ist die Möglichkeit geboten, weitere Ersparnisse zu erzielen und die Zentrale in der Nähe der Hochöfen anzulegen, wodurch die Anlagekosten für Gasleitungen usw. verringert werden. Nicht unerwähnt möge bleiben, daß die Steuerung bei elektrischem Antrieb wesentlich einfacher wird, indem das sogenannte Durchgehen der Maschine nicht eintreten kann.

Die Abdampfturbinenanlage hat ferner noch den Nachteil der Dezentralisation, wodurch jede elektrische Primärstation unökonomischer arbeiten wird. Da für so große Leistungen nur Drehstrom-Generatoren in Frage kommen, so dürfte das Parallelschalten infolge Aufstellung in getrennten Räumen mit Schwierigkeiten verbunden

sein. Es erscheint kaum fraglich, daß diejenigen Hüttenwerke, welche Ersparnisse erzielen wollen, den elektrischen Antrieb sowohl der Trio- als auch der Reversierstraßen im Laufe der Zeit einführen werden. Die elektrische Zentrale wird in der Nähe des Hochofenwerkes gebaut werden, in welcher teils Gasmotoren, teils ein bis zwei große Dampfturbinen zum Antriebe von Drehstrom-Generatoren zur Aufstellung gelangen werden.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Ueber den Antrieb von Walzenstraßen.

Anschließend an den von Hrn. Direktor Ortmann am 12. November 1905 in Saarbrücken gehaltenen Vortrag „Ueber neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern", gestatte ich mir das Folgende zu bemerken:

Es ist dankenswert anzuerkennen, daß Hr. Direktor Ortmann sich einmal offen über den elektrischen Antrieb von Walzenstraßen ausspricht und zu dem Schlusse gelangt, daß man nur kleinere Straßen mit demselben versehen kann, daß aber bei größeren Straßen die Sache anders liege. Ich möchte dem hinzufügen, daß man leider von hüttentechnischer Seite den elektrischen Antrieb, dank der großen wissenschaftlichen Agitation dafür, mit viel zu viel Vertrauen aufnahm und in die Praxis umsetzte, ohne genügend zu beachten, wie sich die Betriebs- und Amortisationskosten dafür stellen. Es trifft leider in vielen Fällen zu, daß die durch den elektrischen Antrieb vermeintlich erzielte Ersparnis durch die hohen Betriebs- und Amortisationskosten mehr wie aufgezehrt wird, daß dies selbst bei Nichtanrechnung der Betriebskraft durch Hochofengas eintritt und erst recht in dem Falle, wenn man mit Dampf zuerst Elektrizität erzeugt und diese dann zum Antriebe der Walzenstraßen benutzt.

Auch ich vertrete die Ansicht, daß Gasmotoren mit Hochofengas betrieben zum Antriebe von Walzenstraßen gut geeignet sind, beste Konstruktion natürlich vorausgesetzt, und daß diese Gasmotoren, wie ich seinerzeit durch Korrespondenz mit unserm leider zu früh verstorbenen Hrn. Dr.-Ing. Ehrhardt in Schleifmühle feststellte, die 1,8fache Stärke einer für die betreffende Walzenstraße genügenden Dampfmaschine besitzen müssen, um tadellos zu arbeiten.

Sind die Walzwerke von der Hochofenanlage entfernt gelegen, so kann man das Gas, eventuell etwas komprimiert (um den Querschnitt der Rohrleitung zu verringern), nach seinem Verbrauchsorte leiten, wobei die Anlage eines genügend großen Gasometers zweckmäßig sein dürfte, um alle Störungen in der Gaszufuhr auszugleichen. Es wird dies besonders dann am Platze sein, wenn eine verhältnismäßig geringe Anzahl Hochöfen zur Verfügung steht, wo bei Störungen im Hochofengang mitunter fast das ganze verfügbare Gas auf die Winderhitzer gesetzt werden muß. In solchen Fällen wird der Gasometer es ermöglichen, mit seinem Gasvorrat den Walzwerksbetrieb ohne Störung weiter zu führen.

Eine Gasmotorenanlage für Walzwerke rentiert nicht, wenn das Gas in Generatoren erzeugt werden soll und gleichzeitig Kessel vorhanden sind, welche bisher den Dampf für die Walzenzugmaschinen lieferten. In diesen Fällen ist es richtiger, von dem Gasbetriebe ganz abzusehen und die Maschinen aufs beste für überhitzten Dampf, hohe Expansion und Kondensation einzurichten. Eine solche Anlage ist dann die billigste sowohl bezüglich der Anlagekosten, als auch des Betriebs, dabei gleichzeitig die betriebssicherste und damit die für den Hüttenmann vorteilhafteste. Es kommt meines Erachtens im Hüttenbetriebe viel weniger darauf an, ob an einer Maschinenanlage statt des geringst möglichen Dampfverbrauchs noch ein weiterer geringerer Verbrauch an Gas zu erzielen ist, als ob es wirtschaftlich ist, dieserhalb eine vorteilhaft arbeitende Dampfanlage abzureißen, um an deren Stelle eine teure Gasmotorenanlage hinzusetzen. In letzterem Falle kann der Gasmotor die Amortisation der Dampfanlage und seine eigene nicht durch die größere Oekonomie gegenüber der Dampfmaschine aufbringen.

Man soll also bei diesen Fragen recht sehr die wirtschaftliche und nicht bloß die technische Seite ins Auge fassen, da man andernfalls große Fehler begeht und sich Gewinne herausrechnet, welche sich niemals realisieren lassen.

Hannover, 4. Januar 1906.

H. Wild,
Hüttendirektor a. D.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Ueber die Zinkbestimmung.

Auf dem Kongreß für angewandte Chemie 1903 hat sich eine Kommission gebildet, Analysenmethoden bestimmter Industriezweige zusammenzustellen und zu prüfen. H. Nissenson hat diese Aufgabe in betreff des Zinkes übernommen; er veröffentlicht mit Kettembeil die Resultate dieser Untersuchung.* Es wurden untersucht titrimetrische, gewichtsanalytische und elektrolytische Methoden. Für die Titration kommen in der Hauptsache in Betracht: die Natriumsulfidlösung mit Polkapapier oder Eisenchlorid als Indikator, und die Ferrocyankaliumtitration in ammoniakalisch weinsaurer oder saurer Lösung. Bei der Gewichtsanalyse werden angewandt Fällungen mit Schwefelwasserstoff, Natriumphosphat, -Oxalat, -Karbonat, bei der Elektrolyse alkalische, cyankalische, organische Lösungen, teilweise mit Quecksilber als Kathode, teilweise mit bewegten Elektroden. Nissenson und Kettembeil geben von den Gewichtsanalysen der Schwefelwasserstoffmethode den Vorzug, mit Schwefelnatrium titrieren sie nach Schaffner, mit Ferrocyankalium unter Benutzung von Ammonmolybdat oder Urannitrat. Bei der Elektrolyse übersättigt man nach Nissenson die ammoniakalische Lösung mit Weinsäure, benutzt eine Messingscheibe als Kathode und elektrolysiert fünf Viertelstunden mit 1,6 Amp. Die Untersuchungsresultate zeigen, daß bei richtiger Arbeit die verschiedenen Methoden ganz gleichwertige Resultate geben, zum Beispiel in einer Blende nach den vier Methoden 59,42 %, 59,40 %, 59,40 %, 59,34 %. Im Anschluß hieran** macht Hattensaur darauf aufmerksam, daß in Oesterreich für Zink meist die Methode von L. Schneider in Anwendung ist.

Probenahme und Analyse von Eisenerzen.

W. J. Rattle & Sohn† beschreiben die Art der Probenahme von Schiffsladungen Erz in den Häfen des Erie-Sees. Der Probenehmer sammelt die Proben zunächst in einen Behälter, der rund 45 Pfund faßt. Ist der Behälter voll, so wird er auf einer ebenen Stelle ausgeschüttet und die großen Stücke werden mit dem Hammer zerschlagen: sind mehrere Behälter ausgeleert, so wird der Haufen mehrmals umgeschaufelt, schließlich ausgebreitet, geviertelt, die entgegengesetzten Viertel herausgestochen und weiter verjüngt. Schließlich wird die Probe fein zerkleinert, getrocknet und 10 bis 15 Pfund zur Untersuchung in das Laboratorium gesandt, im allgemeinen kommt auf jede Tonne 1/4 Pfund Probegut. Früher wurden bei jedem Schiff vom Probenehmer drei Runden gemacht, nach Entladung von 1/4, 1/2 und 3/4 des Schiffsinhalts. Jetzt bei der mechanischen Entladung ist das nicht mehr möglich; man hat aber herausgefunden, daß man ein wirkliches Durchschnittsmuster erhält, wenn man nach halber Entladung des Schiffes Proben nimmt. Im Laboratorium wird die Probe auf 100 Maschen (auf den Quadratzoll) zerkleinert und ungefähr 30 g hiervon zur Untersuchung verwendet. Eisen wird nach dem Lösen in Salzsäure mit Permanganat titriert, nachdem die Reduktion mit Zinnchlorür stattgefunden hat; Aluminium wird als Phosphat gefällt, Mangan titriert, Kalk, Magnesia, Schwefel in der üblichen Weise bestimmt. Für die Phosphorbestimmung ist folgende Vorschrift angegeben: Man löst 4 g Erz in Salzsäure, verdampft auf 5 bis 10 ccm, setzt 40 ccm konz. Salpetersäure hinzu, dampft auf 15 ccm ein, verdünnt, filtriert, und setzt Ammoniak zu, bis ein steifer Brei entsteht. Man löst mit Salpetersäure, erwärmt und fällt mit 40 ccm Molybdänlösung; dann schüttelt man fünf Minuten, läßt absetzen, filtriert und wäscht mit einer sauren Ammonsulfatlösung (25 g Ammonsulfat, 50 ccm Schwefelsäure, 2500 ccm Wasser). Den Niederschlag löst man in Ammoniak (1 : 3), wäscht das Filter mit Wasser, setzt 10 g Zink zu und 80 ccm Schwefelsäure (1 : 3), erhitzt 15 Minuten, filtriert durch Watte und titriert mit Permanganat. Der Eisentiter (1 ccm = 1 % Fe bei 1/2 g Einwage) mit 0,2035 multipliziert, ergibt den Phosphor.

Zur Bestimmung des Schwefels in Stahl und Eisen.

Um bei der Analyse Fehler zu vermeiden, die dadurch entstehen, daß bei der heftigen Reaktion beim Lösen in Salpetersäure etwas Schwefel unoxydiert entweicht, verschließt Charles R. Mc Cabe* einen Literkolben mit einem doppelt durchbohrten Korkstopfen, den er unten ankohlt, und führt durch die eine Bohrung ein Trichterrohr, durch die andere ein etwa 1/2 m langes Glasrohr von 0,6 cm Durchmesser. Man bringt 5 g Späne in den Kolben und läßt 50 ccm konz. Salpetersäure zufließen, doch so, daß nur 2 Tropfen in der Sekunde zutropfen. Sind die Späne gelöst, so bringt man den Inhalt in eine Schale, spült mit Salzsäure nach und verdampft eben zur Trockne, dann löst man den Rückstand

* „Chem. Ztg." 1905, 29, 951.

** „ „ 1905, 29, 1037.

† „Eng. and Min. Journ." 1905, 80, 824.

* „Journ. Amer. Chem. Soc." 1905, 27, 1203.

mit 40 ccm konz. Salzsäure, verdampft nochmals, verdünnt und filtriert. Das Filtrat versetzt man mit 10 ccm 10prozentiger Baryumchloridlösung, dampft ein, bis Eisenchloridkristalle sich ausscheiden, verdünnt mit 175 ccm kaltem Wasser und läßt 6 Stunden bei Zimmertemperatur stehen. Dieser etwas umständliche Weg soll deshalb nötig sein, weil saure Eisenchloridlösung lösend auf Baryumsulfat wirken soll. Die Methode soll sich namentlich für Gußeisen empfehlen.

Analyse von Eisenerzen und Schlacken.

Zur Trennung von Tonerde, Eisen und Mangan hatte Namias (vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 24 (S. 1445) einen etwas umständlichen Weg angegeben, wobei z. B. Eisen und Aluminium zusammengefällt, geglüht und gewogen werden sollten; dieser geglühte Rückstand sollte dann in Salzsäure gelöst und das Eisen titriert werden. Mit Recht bemängelt V. Marci* Verschiedenes an diesem Vorschlage. Er empfiehlt 2—5 g Substanz zu lösen, von Kieselsäure zu befreien und die Lösung in 3 Teile zu teilen, von denen einer doppelt so groß ist, wie die anderen. In A fällt man mit Ammoniak und Brom Eisen, Aluminium und Mangan, kocht kurz auf, läßt absitzen, filtriert, trocknet und wägt. In B titriert man Eisen mit Zinnchlorür, in C das Mangan nach Volhard. Rechnet man die gefundenen Werte auf Fe_2O_3 und Mn_3O_4 um, so findet man durch Differenz die Tonerde.

* „Mon. scient." 1906, 20,18.

Gusseiserne Muffenrohrverbindungen.

Allgemein werden die für Gas- und Wasserleitungen verwendeten Rohre in Längen von 2, 3, 3,5 und 4 m hergestellt. Wenn heute einige Werke Rohrlichtweiten über 500 mm in Baulängen von 5 m auf den Markt bringen, so danken sie es ihren sehr modernen Einrichtungen, mit denen sie ihrer Konkurrenz vorausgeeilt sind. Das Bestreben, die einzelnen Rohrlängen zu vergrößern, entspringt neben der Rücksicht auf Verbilligung der Fabrikation dem Wunsche, die Zahl der Verbindungen in einem Rohrstrange nach Möglichkeit zu vermindern. Ich will hinzufügen: wo es angängig und tunlich erscheint — und dabei auf die mannigfaltigen Terrainverhältnisse hinweisen, die häufig einen mehrgliedrigen beweglichen Rohrstrang verlangen, der in seinen Verbindungen allerdings einwandfrei sein muß, soll das Gußrohr neben der Ueberlegenheit seines Materials auch in diesem Falle vorteilhaft mit dem schmiedeisernen Rohre wetteifern.

Die Erkenntnis des oben angeführten Momentes und die Rücksicht auf bequemen Transport, leichte Auswechselbarkeit einzelner Rohre bei Brüchen und Neuanschlüssen, haben die maßgebenden englischen und amerikanischen Werke bewogen, von der Fabrikation größerer Baulängen abzusehen und wieder zu den normalen Längen (6, 9 und 12 Fuß) zurückzukehren. Die Vermehrung der Muffenverbindungen, welche als Folge der Verkürzung der Baulängen auftritt, hat sie also nicht beeinflußt, man sah vielmehr einen neuen Vorteil darin, indem, wie schon erwähnt, die Beweglichkeit des Rohrstranges hierdurch vorteilhaft gefördert wird.

Seit dem Bestehen des Muffenrohres wurden die mannigfachsten Versuche angestellt, die Rohrverbindung zu vervollkommnen, für hohen Druck geeignet zu machen und nach Möglichkeit die Beweglichkeit derselben zu vergrößern.

Im Jahre 1882 trat der Verein der Gas- und Wasserfachmänner Deutschlands mit dem Verein deutscher Ingenieure in Verbindung, sammelte die bis dahin gemachten Erfahrungen auf diesem Gebiete und konstruierte auf Grund derselben eine als Normale aufgestellte Muffenverbindung (Abbildung 1), die allgemein Eingang

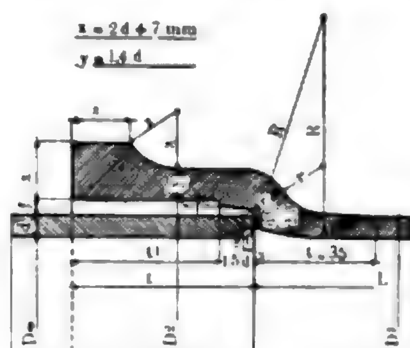


Abbildung 1.

gefunden hat. Sie findet überall da Verwendung, wo der innere Ueberdruck 8 Atm. nicht übersteigt.

In folgendem einige Worte über das Verdichten dieser Muffenkonstruktion (Abbildung 2, 3 und 4). Nachdem das Spitzende des Rohres bis auf den Boden der Muffe eingeschoben worden ist, wird eine mit Teer getränkte Lage von Hanf oder Jutezöpfen mittels des Stopfers (Abbild. 2a) möglichst fest in die Dichtungsfuge eingetrieben und so viel an Hanf oder Jutedichtung nachgelegt, daß ungefähr ⅓ der Muffentiefe noch zur Aufnahme von Dichtungsblei übrig bleibt. Hierauf wird ein etwa 15—20 mm starker Strick um das Rohr vor die Muffe gewickelt und der ganze Umfang mit Lehm verpackt. Nach Herausziehen des Strickes wird der so entstandene

Hohlraum mit Blei ausgegossen, die Lehmform nach Erstarren desselben entfernt und das Blei mittels des Stemmeisens (Abbild. 2b) verstemmt.

An Stelle der Lehmform wird vielfach auch eine zweiteilige gußeiserne Kokille verwendet. Mancherlei Umstände sprechen vorteilhaft für Anschaffung einer solchen Vorrichtung. Die Arbeit mit einer Kokille gestaltet sich für die Rohrverleger weit einfacher, da die Montierung derselben, wie leicht einzusehen, rascher vor sich geht, als der Aufbau der Lehmform. Das Ausgießen der Form kann präziser und sparsamer durchgeführt werden, da bei der sorgfältig bearbeiteten Form die Bleiverluste auf ein Minimum reduziert bleiben. Endlich kann der verfrühten Abkühlung des flüssigen Bleies, einem Uebelstande, dem man bei der nassen Lehmform beinahe nicht aus dem Wege gehen kann, vorgebeugt werden, indem die Kokille vorgewärmt wird.

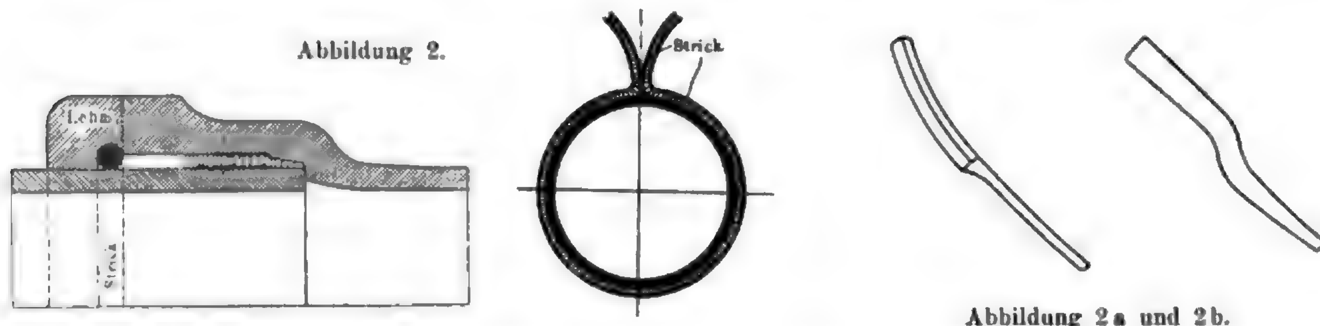


Abbildung 2.

Abbildung 2a und 2b.

Diese aus solchen Muffenverbindungen hergestellte Rohrleitung kann nur für ebenes Terrain, wo ein Rutschen des Stranges nicht leicht möglich ist, zweckmäßig Verwendung finden. Da die zur Rohrwand parallele Anordnung des Muffeninnern dem Druckwasser als Widerstand nur die einfache Reibung der Dichtung an den Wänden entgegensetzt, erscheint es nicht ausgeschlossen, daß durch Summierung der Kräfte von Druck in der Leitung und Gewicht des Stranges die Verbindung gelöst werde.

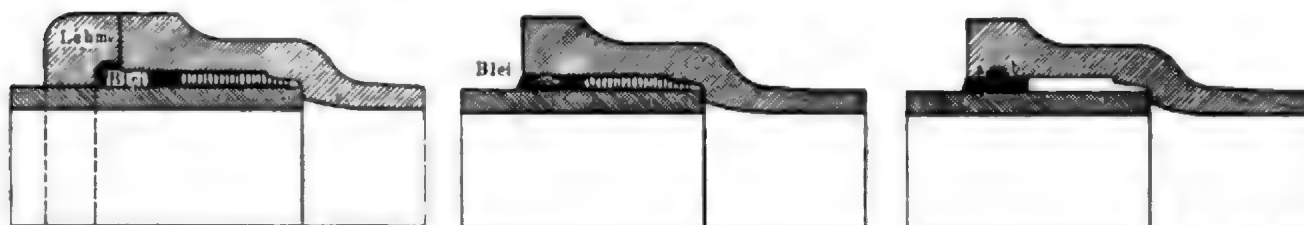


Abbildung 3. Abbildung 4. Abbildung 5.

Um zu verhindern, daß das Druckwasser die Dichtung herauspreßt, wird die Muffe häufig mit einer Rille versehen, wie sie Abbildung 5 zeigt. Es muß hier außer der Reibung an den Rohrwänden noch der Widerstand überwunden werden, der der Abscherung des Querschnittes a b entgegengesetzt wird. Bei Herstellung dieser Muffenverbindung ist darauf zu achten, daß nicht durch allzufestes Verstemmen der Bleiquerschnitt a b, der bei dieser Arbeit in entgegengesetzter Richtung als später im Betriebe beansprucht wird, ganz oder teilweise zur Abscherung kommt und auf diese Weise den Vorteil der Bleirille zunichte macht.

Vorstehende Ueberlegungen waren maßgebend bei Konstruktion der Muffen, wie sie Abbild. 6, 7 und 8 vorführt. Abbild. 6 zeigt den Bau der Verbindung, die für die Wasserleitung und Kanalisation in Berlin und für die Wasserleitung in Köln Verwendung gefunden hat. Die Muffe ist an sich stärker dimensioniert als die der gleichen lichten Weiten der deutschen Normale. Das Muffeninnere teilt sich durch Absätze in 4 Teile. An den Zentrierring schließt sich ein zylindrischer Teil zur Aufnahme der Hanfpackung, an diesen der Doppelkonus zur Aufnahme der Bleidichtung. Es ist aus der Zeichnung selbst ohne weiteren Kommentar ersichtlich, daß diese Verbindung die Vorteile der vorbeschriebenen aufweist, ohne den Nachteil derselben zu besitzen. Der Bleiquerschnitt a b ist derart bemessen, daß an eine Abscherung desselben beim Verstemmen nicht zu denken ist.

Abbildung 7 und 8 zeigen uns die Muffenprofile, die bei den Leitungen der Bezirke Elberfeld und Barmen zur Verwendung gelangten. Es spricht sich in dieser Konstruktion das Bestreben aus, bei Beibehaltung aller Vorteile der vorbeschriebenen Muffe die Verbindung auch für höheren Druck geeignet zu machen. Bei entsprechender Verstärkung der Wandstärken können die letztangeführten Konstruktionen ruhig bis zu 20 Atm. Betriebsdruck Verwendung finden.

An den eben erläuterten Muffenprofilen habe ich gezeigt, wie dem früher erwähnten Nachteil, dem Herauspressen der Dichtung aus der Muffe, begegnet werden kann. Die nächstfolgenden Profile Abbildung 9, 10 und 11 sind nicht nur mit Rücksicht auf diesen Umstand konstruiert, sondern man hat auch erfolgreich versucht, dem im Vorangesandten schon erwähnten Uebelstand, dem Herausgleiten des eingeschobenen Rohres aus der Muffe bei fallendem Terrain, vorzubeugen.

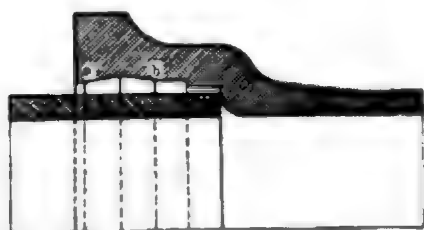


Abbildung 6.

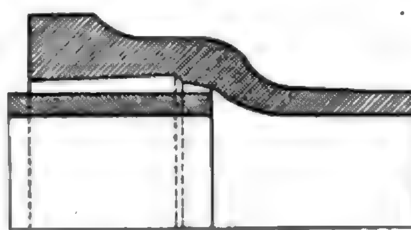


Abbildung 7.

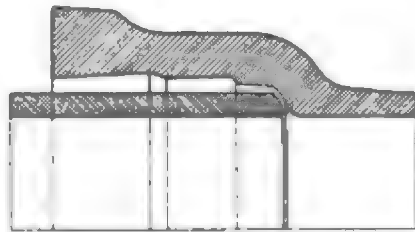


Abbildung 8.

In der Hauptsache charakterisiert sich die Bauart dieser Muffen erstens durch den Wegfall des Zentrierringes, welcher die Verbindungen 6, 7 und 8 gekennzeichnet hat, zweitens durch ein Bändchen, welches das Spitzende des Rohres trägt und welches den Zweck hat, hinter die Dichtung greifend ein Herausgleiten des eingeschobenen Rohres zu verhindern. Auch hier finden wir wieder den Ring a b in der Muffe, der die Bestimmung hat, die Dichtung festzuhalten. Der Bleiquerschnitt a b, der früher lediglich das Herauspressen der Dichtung durch das Druckwasser zu verhindern hatte, wird jetzt auch noch bei fallendem Terrain und schlecht eingebetteten Rohren den Zug des Stranges aufzunehmen haben.

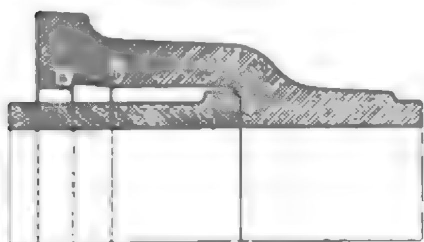


Abbildung 9.

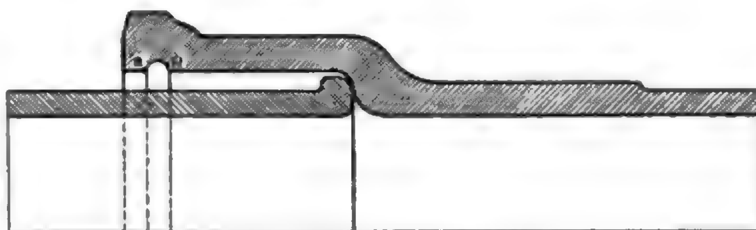


Abbildung 10.

Ein ganz charakteristisches Bild weist Abbildung 11 auf. Die Muffe, die in ihrer Wandstärke außerordentlich kräftig gehalten ist, hat eine geringe Tiefe. Das Spitzende des Rohres, mit einem Bändchen versehen, wird bis auf den Grund der Muffe eingeführt. Die Hälfte der Dichtungstiefe ist parallel zur Rohrwand und bestimmt, die Hanfpackung aufzunehmen; die zweite Hälfte ist erweitert, gegen die Oeffnung zu konisch zulaufend geformt und zur Aufnahme des Bleies bestimmt. Denken wir uns die Verbindung im Betriebe beansprucht! Die Hanfdichtung wird durch das Bändchen zusammengepreßt und der Bleiring in den Konus hineingetrieben. Eine Abscherung scheint durch die stärkste Beanspruchung ausgeschlossen, vielmehr wird die Dichtung durch eine Steigerung der Beanspruchung bis zu einer gewissen Grenze eine immer intensivere.

Baurat **Lindley** hat es verstanden, hiermit eine Muffe zu schaffen, die mit zu den besten ihrer Art gehört. Dieselbe fand zu großer Zufriedenheit der interessierten Kreise Anwendung bei Legung der Wasserleitung der Stadt Frankfurt und wurde neuerlich gewählt beim Bau der Wasserleitung in Craiova (Rumänien).

Die nächstfolgende Abbildung 12 zeigt eine Verbindung, bei deren Konstruktion man sich von dem Gedanken leiten ließ, durch allmähliche Verengung der Querschnitte eine Druckreduktion des Wassers herbeizuführen, um die Beanspruchung der Dichtung auf ein Mindestmaß herabzudrücken.

Die beiden bearbeiteten Flächen a b und a b′ sind konisch geformt und zwar derart, daß bei eingeschobenem Spitzende die Konen bei a schließend sitzen. Der von der Muffe und dem Spitzende gebildete Ring c, welcher gegen das Muffeninnere erweitert ist, dient zur Aufnahme des Stemmbleies. Hanf findet hier als Dichtungsmaterial keine Verwendung.

In Abbildung 13, einer Dichtung für Rohre von großem Kaliber, ist die Wirkung des Druckwassers auf die Dichtung durch die Einlegung des Zementringes in der Fuge a gänzlich aufgehoben. Das Muffeninnere hat einen bearbeiteten zylindrischen Teil b d, in den das Spitzende mit dem kuglig gedrehten Bändchen schließend paßt.

Bei richtiger gegenseitiger Lage von Rohr und Spitzende teilt sich das Muffeninnere in die Fuge a, die, wie schon gesagt, mit Zement aus dem Rohrinnern vergossen wird, in den Teil c unmittelbar vor dem Bändchen, der die Hanfpackung, und in den Teil c, der die Bleidichtung aufzunehmen bestimmt ist.

Für beide Konstruktionen ist in gleicher Weise charakteristisch, daß die Dichtung nicht nur das event. vordringende Sickerwasser zurückzuhalten hat, sie hat auch das Herausgleiten des Rohres aus der Muffe zu verhindern. Aus diesem Grunde ist die für Aufnahme des Stemmbleies bestimmte Fuge nach außen zu konisch verengt, wodurch ein auf Abscherung beanspruchter Querschnitt (a a′ Abbild. 12, b b′ Abbildung 13) geschaffen wird, der, groß genug gewählt, genügende Sicherheit gegen das Herausgleiten des Rohres bietet.

Schließlich sei auch noch der Muffenverbindungen gedacht, welche bei Hochdruckleitungen, allerdings mit beschränkten Rohrlichtweiten, bis zu 60 Atm. Verwendung finden. Eine für so hohen Druck von dem Roll'schen Werke in Choindez ausgeführte Verbindung ist in Abbildung 14 dargestellt. Das bis an den Grund der Muffe eingeschobene Spitzende des Rohres ist glatt. Das unbearbeitete Muffeninnere hat Zentrierring und Doppelkonus und wird wie bei den eingangs beschriebenen Verbindungen gedichtet. Festgehalten wird die Dichtung durch einen Ring, der ähnlich einer Stopfbüchsenbrille ausgebildet ist und durch die Muffe umfassende Hakenschrauben vor die Dichtung festgezogen wird. Ein späteres Nachziehen der Dichtung ist nicht möglich, da der Ring vor der glatt verstemmten Bleidichtung sitzend in das Muffeninnere nicht eingeschoben werden kann. Einen Uebergang zur Flanschenrohrverbindung zeigt Abbildung 15. In das muffenartige Ende des einen Rohres ragt das mit zwei Bändchen versehene, bearbeitete Spitzende des zweiten Rohres. Die Muffe wird von einer Flansche umfaßt. Als Gegenflansch dient eine Stopfbüchsenbrille, die in das Muffeninnere hineinragt und den als Dichtung verwendeten Rundgummi zusammenzupressen hat. Bei beiden Verbindungen, die, nebenbei gesagt, nicht zu den billigsten gehören, muß man die schmiedeisernen Schrauben, die gegen Rosten so wenig widerstandsfähig sind, mit in den Kauf nehmen.

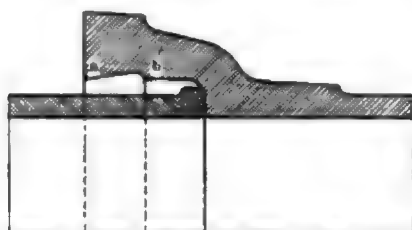


Abbildung 11.

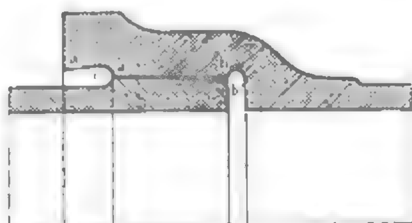


Abbildung 12.

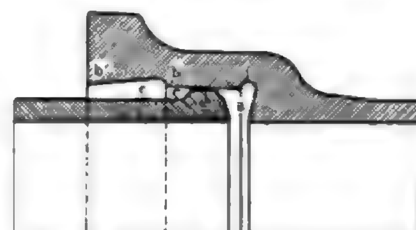


Abbildung 13.

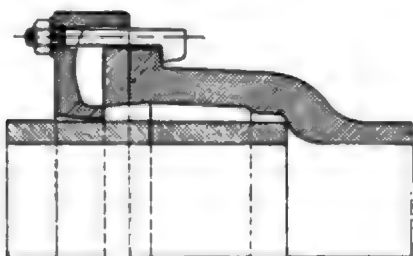


Abbildung 14.

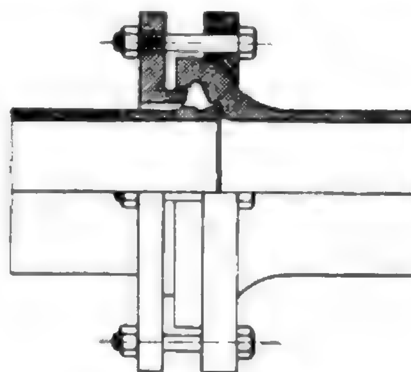


Abbildung 15.

Bei all den geschilderten Bleidichtungen ist die Dauerhaftigkeit der Verbindung sowie der verwendeten gußeisernen Rohre eine nahezu unbegrenzte, wenn die Verlegung regelrecht unter Berücksichtigung aller Terrainverhältnisse vor sich gegangen ist. — Hier einige allgemeine Grundregeln, die bei der Legung von Leitungen beachtet sein wollen.

Das Rohr muß durchaus satt unterlegt, d. h. es muß möglichst auf die ganze Länge gleichartig tragend gebettet werden. Am vorteilhaftesten ist gewachsener Boden. Bei sinkendem Baugrund, wie solcher in Gegenden vorkommt, welche viel Grundwasser aufzuweisen haben, wird bei ganz soliden Verlegungen eine Betonschicht, sonst ein gestampftes Kies- oder Lehmbett angewandt. Auf felsigem Boden wird gestampfter Lehm oder, wie früher, eine Kiesschicht als Unterlage gewählt. Unnötige Bie-

gungen, Ecken, plötzliche Steigungen und dergleichen sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Daß die zur Verwendung kommenden Dichtungsmateriale von fremden Beimengungen frei und von guter Qualität sein müssen, bedarf wohl keiner Erwähnung. Zu beachten wäre noch, daß das Blei hinlänglich heiß und in einem Gusse in die Muffe eingebracht werden muß. Ferner sollen bei sehr nasser Witterung und bei eintretenden starken Frösten Bleiausgießungen nicht stattfinden. Die Beweglichkeit der Rohre bei Anwendung all der vorbeschriebenen Dichtungen ist eine nur beschränkte. Dieser Umstand war Ursache, daß sich eine große Anzahl von Firmen mit der Durchbildung der so viel mehr beweglichen Gummidichtungen befaßt haben.

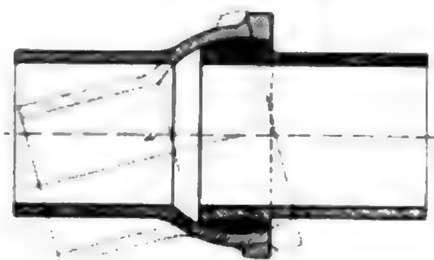


Abbildung 16.

Bevor ich jedoch diese eingehend erörtere, sei es mir gestattet, eine, wenn auch selten angewandte, in ihrer Beweglichkeit jedoch den größten Ansprüchen gerecht werdende Muffenverbindung mit Bleidichtung zu erwähnen. Abbildung 16 zeigt uns eine solche Konstruktion. Die Muffe ist kuglig ausgebildet und bearbeitet. In diese ragt das hohlgedrehte Spitzende, in welchem die Bleidichtung zwischen zwei Bändchen festsitzt. Diese Anordnung gestattet dem sich bewegenden Rohre einen Ausschlag von etwa 15°, wobei die Bewegung derart vor sich geht, daß die Muffe auf der Bleidichtung schleift bezw. das Spitzende mit der Bleidichtung sich in dieser dreht. Sie findet Anwendung bei solchen Leitungen, die wenig verläßlichen oder in seiner Beschaffenheit stark veränderlichen Untergrund haben, wie dies bei Flüssen, Teichen, Sümpfen usw. der Fall ist. Hiermit sei die Beschreibung dieser Art Verbindungen abgeschlossen und es mögen nunmehr die elastischen Verbindungen folgen, denen man in den letzten Jahrzehnten so bedeutende Aufmerksamkeit geschenkt hat und die weiter auszubilden das Bestreben aller interessierten Kreise bildet.

Vor etwa dreißig Jahren schon hat man, und zwar zuerst in Belgien und Frankreich, Versuche mit Gummidichtungen in Muffen gemacht und solche für Gas- und Wasserleitungen bis zu den größten Kalibern erfolgreich in Anwendung gebracht. In neuerer Zeit hat man auch in Deutschland zu ähnlichen Konstruktionen gegriffen, angeregt durch die Konkurrenz der elastischen schmiedeisernen Rohrstränge. Die mannigfachsten Erfolge haben gezeigt, daß Gußrohre, mit diesen Verbindungen ausgestattet, auch was Elastizität des Stranges anbelangt, sehr gut mit den schmiedeeisernen Rohren wetteifern können. Bei richtiger Bauart können diese Dichtungen bis zu den höchsten Wasserleitungsdrücken Verwendung finden. Die Vorteile dieser Verbindungen bestehen außer den eben angeführten erstens in der Möglichkeit einer raschen Verlegung und dem damit verminderten Kostenaufwand, zweitens in den geringeren Beschaffungskosten der Dichtung selbst. Vorzüglich eignen sich diese Verbindungen deshalb auch zur Verlegung provisorischer Leitungen. Gummiringe demontierter Leitungen können zu gleichen Zwecken

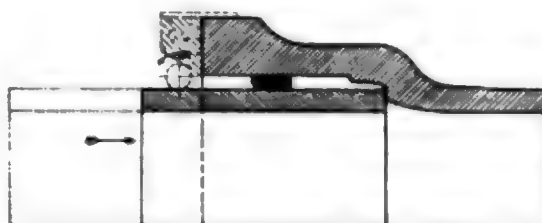


Abbildung 17.

nicht mehr verwendet werden, da sie, einmal ihrer Dichtungsrille entnommen, die früher gehabte runde Form nicht mehr annehmen.

Es ist naheliegend, daß man zur Zeit, als die Gummidichtungen anfingen in Deutschland mehr Boden zu gewinnen, auf die gewöhnliche deutsche Muffe zurückgriff und an Stelle von Hanf und Blei Gummi verwendete. Baurat Thiem war der erste, der diese Konstruktion

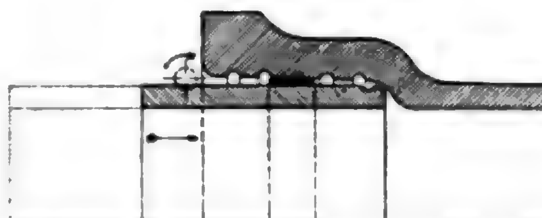


Abbildung 18.

auf den Markt brachte und vorteilhaft für Gas- und Kanalisationsleitungen gebrauchte. Zur Einführung des Gummiringes bedient man sich einer vor die Muffe geschraubten konisch gedrehten zweiteiligen Holzschnalle (siehe Abbildung 17). Das Spitzende nimmt durch Reibung den Gummiring mit, dieser rollt durch den Konus in die Muffe und nimmt schließlich die aus der Abbildung 17 ersichtliche Lage ein.

Die in Deutschland bis heute gebräuchlichste Gummidichtung ist die nach den Erfindern mit System „Budde & Göhde“ benannte (Abb. 18). Sie hat im Vergleich zu dem eben beschrie-

benen System den nicht geringen Vorteil, daß der eingerollte Gummiring in mindestens eine der in der Muffe eingegossenen Rillen zu liegen kommt, wodurch seinem Herauspressen durch das Druckwasser ein bedeutender Widerstand entgegengesetzt wird.

In Belgien und Frankreich haben sich die zwei nachstehenden Verbindungen, die in Abbildung 19 und 20 vorgeführt werden, fest eingebürgert. System „Trifet" (Abbild. 19), eine vorzugsweise für Gasleitungen verwendete Muffenkonstruktion, hat eine nach außen zu konisch erweiterte Muffe, in deren Ende drei Rillen, ähnlich wie bei Budde & Göhde, eingegossen sind. Das Spitzende ist glatt und trägt am Ende eine Rille, wie in Abbildung 18, die zur

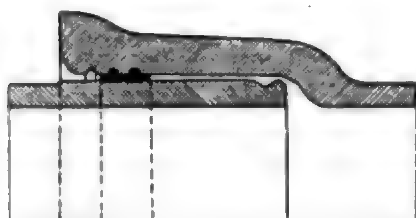


Abbildung 19.

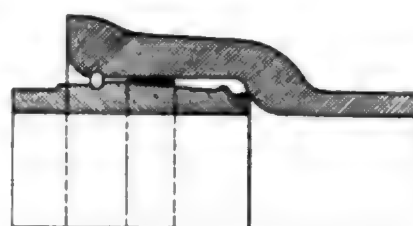


Abbildung 20.

Einführung des Gummiringes dient. Abbild. 20 System „Somzee" hat eine gerade Muffe, während das Spitzende konisch zuläuft, derart, daß der vom Druckwasser beanspruchte Gummiring in den zwischen Spitzende und Muffe gebildeten konischen Teil eingepreßt wird, wodurch bei zunehmendem Drucke die Intensität der Dichtung bis zu einer gewissen Grenze stetig gesteigert wird. System Somzee ist fraglos eine der besten Gummidichtungen und ist erfolgreich bei Wasserleitungen bis zu 15 Atm. innerem Druck ausgeführt worden. Man hat da allerdings, um allen Eventualitäten vorzubeugen, der Dichtung einen kleinen verstemmten Bleiring vorgelegt.

Die vorzügliche Eignung der Verbindung Somzee erklärt sich aus folgendem Umstande: Wie bereits in den einleitenden Bemerkungen über die Gummidichtungen erwähnt, ist ein einer demontierten Leitung entnommener Gummiring zu gleichem Zwecke nicht mehr brauchbar, weil er, durch lange Zeit in bestimmter Lage festgehalten, über seine Elastizitätsgrenze beansprucht worden war, infolgedessen nicht mehr in seine ursprüngliche Form zurückkehren kann. Ein Aehnliches tritt ein, wenn die Verbindungen eines Rohrstranges mit Gummidichtungen ihre Lage verändern.

Betrachten wir einen Fall, wie er in Abbildung 21 dargestellt ist. Die punktierte Linie zeigt die ursprüngliche, die volle Linie die augenblickliche Lage der zwei Rohre. Aus der Abbildung ist ersichtlich, daß bei der eingetretenen Knickung der Verbindung die Abdichtung nur dann aufrecht erhalten bleibt, wenn der Gummiring an der klaffenden Stelle sofort in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt und den Raum ausfüllt, durch den das Druckwasser auszutreten bemüht ist. Im andern Falle kann das Druckwasser ohne weiteres hinter die Dichtung treten und dieselbe illusorisch machen. Bei der von Somzee konstruierten Verbindung kann sich dieser Nachteil weniger als bei den übrigen bis jetzt bekannten Dichtungen bemerkbar machen da die Abmessungen der konisch zulaufenden Flächen derart gewählt sind, daß bei mäßiger Knickung Muffenwand und äußerer Umfang des Spitzendes stets einen Konus bilden, in welchen die Dichtung hineingepreßt wird. Ein klaffendes Segment am Umfange kann, wenn nicht anormale Umstände eintreten und die Knickung nicht so weit geht, daß das Spitzende sich parallel zur Muffenwand legt, nicht entstehen.

Es bleibt auf diesem Gebiete dem Schaffen der einzelnen Interessenten ein noch weiter

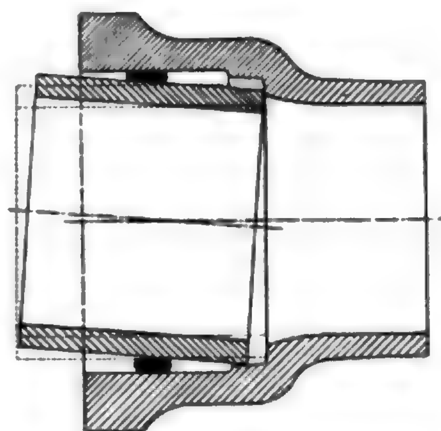


Abbildung 21.

Spielraum gelassen. Eine Verbindung zu schaffen, die die Vorzüge von Somzee uneingeschränkt aufzuweisen hat, d. h. in jeder beliebigen Lage verläßlich dichtend bleibt, wäre eine dankbare Aufgabe und man kann wohl behaupten, daß wir in unserer rastlos arbeitenden und vorwärtsstrebenden Zeit nicht allzulange auf dieselbe zu

warten haben werden. Daß die Zukunft der elastischen gußeisernen Muffendichtungen eine gesicherte ist, beweist der Umstand, daß in Belgien und Frankreich in den letzten dreißig Jahren mit Vorliebe Gummidichtungen und darunter beinahe ausschließlich die beiden letztbeschriebenen Verbindungen mit den allerbesten Erfolgen zur Anwendung gelangten und man in absehbarer Zukunft nicht gesonnen ist, von den erprobten Systemen abzugehen.

Mülheim a. d. Ruhr, im November 1905.

Gustav Simon.

Betrachtungen über den amerikanischen Giessereibetrieb unter Zugrundelegung persönlicher Eindrücke.

Von Professor Osann in Clausthal.

(Schluß von Seite 93.)

Stahlformgußbetriebe.

Ich werde im folgenden einige Einrichtungen einer Stahlgießerei bei Pittsburg beschreiben, deren Eisengießerei ich bereits oben gekennzeichnet habe. Die Schmelz- und Formtechnik zeigt einige interessante Abweichungen von unseren Verfahren. Beim Schmelzverfahren wird dies im wesentlichen durch die Verwendung des Naturgases bedingt.

Der flüssige Stahl kommt sehr heiß aus dem Ofen und wird auch gleich vergossen. Auffallenderweise war trotz der geringen Abmessungen der Steiger und Trichter überall eine hervorragende Dichtigkeit der Gußstücke erkennbar. Auch das Gießen von unten war mir befremdlich, aber von gutem Erfolge begleitet.

Walzen wurden im Gegensatz zu unserm Verfahren steigend und drehend wie Eisengußwalzen gegossen, dabei auch die Oberzapfenmuscheln eingeformt. Auch Kammwalzen werden steigend gegossen, diese natürlich nicht drehend. Wie gesagt, waren alle Gußstücke vorzüglich sauber und tadellos dicht. Das erstere hängt mit der guten Beschaffenheit des Formsandes zusammen, von der ich gleich sprechen werde; das zweite ist so zu erklären: Natürlich schwindet amerikanisches Flußeisen ebenso wie deutsches, und da es heißer vergossen wird, so müssen sogar größere Schwindungshöhlen entstehen, die auch im amerikanischen Stahl- und Walzwerksbetriebe den außerordentlich großen Walzenabfall erklärlich machen. Demnach kann die Dichtigkeit der Stahlformgußstücke nur eine scheinbare sein. Beim Zerschneiden der Stücke würden sich unfehlbar vielfach große Schwindungshöhlen zeigen, nur in den Steigerschnittflächen nicht, weil durch Verminderung ihrer Höhe und Dicke und durch Nachgießen sehr heißen Stahls gleich nach dem Gusse die Höhlungen aus dem Steiger heraus in das Innere verlegt sind. Die Formtechnik war zweifellos in guten Händen.

Der oben genannte Formsand stammte aus Pennsylvanien. Es war ein recht unscheinbarer gelber Sand, aus kleinen Körnern gebildet. Die Analyse ergab:

Glühverlust	0,93 %
Kieselsäure	97,45 „
Tonerde	0,31 „
Eisenoxyd	0,78 „
Kalkerde	0,42 „
Alkalien	nicht bestimmt
Zusammen	99,89 %

Dieser Sand wurde mit etwas Melasse vermengt zu einer Masse, die sich tadellos von den Zähnen der Kammwalzen ablöste und im Bruche schneeweiß erschien. Dabei waren es meist sehr schwere Kammwalzen und andere Gußstücke, die bei uns sehr edle und teure Rohstoffe zur Massebereitung beanspruchen.

Eine andere Gießerei für Stahlformguß in Pittsburg hatte einen Siemens-Martinofen, der, ähnlich einem Silbertreibofen, einen kreisrunden, bienenkorbähnlich überwölbten Herd mit abnehmbarer Kuppel hatte, um schwere Köpfe und abgenutzte oder gebrochene Stahlformgußstücke bequemer einschmelzen zu können. Derartige Oefen fand ich auch in Duquesne auf Walzguterzeugung betrieben. Der Brennstoffverbrauch war sehr hoch.

Uebrigens werden die deutschen Leistungen auf dem Stahlformgußgebiete in Amerika willig anerkannt. Die Erfüllung von schwierigen Abnahmebedingungen unter Heranziehung alles möglichen wissenschaftlichen Materials und strengster Beachtung aller Einzelheiten liegt dem Amerikaner nicht so handgerecht wie die Massenerzeugung von Gußstücken, deren Verwendung einen größeren Spielraum zuläßt. Dies gilt für Eisengußstücke natürlich ebenso.

Schmiedbarer Guß.

Ich hatte dank der freundlichen Empfehlung Moldenkes Gelegenheit, eine große Gießerei für schmiedbaren Guß in der Umgebung von Pittsburg eingehend zu besichtigen. Sie wissen, m. H., daß in Amerika mehr schmiedbare Gußstücke gebraucht werden, als bei

uns, weil die amerikanische Industrie überall auf Massenerzeugung nach wenigen Mustern Bedacht nimmt, und auf diese Weise oft tausende und abertausende von Abgüssen nach einem Modell erfolgen. Abgesehen davon kommt der ungeheure Bedarf der Landwirtschaftsmaschinenindustrie und des Eisenbahnwagenbaues hinzu. Auch tritt der schmiedbare Guß in Amerika häufig da ein, wo bei uns Stahlformgußstücke gebraucht werden, und entlastet auf diese Weise die Stahlgußwerke von vielen kleineren Teilen. Die eben genannte Gießerei erzeugte hauptsächlich Wagenteile und Rohrverbindungsstücke, namentlich auch Flanschenringe für Rohrleitungen, welche das Naturgas für Straßenbeleuchtung und industrielle Zwecke von weither zuführen. Täglich wurden 54 t versandfähiger Gußware erzeugt, das Werk war aber nur halb beschäftigt.

Man unterscheidet in Amerika das Schmelzen im gewöhnlichen Flammofen und im Regenerativflammofen,* den man auch Siemens-Martinofen nennen kann, weil er sich kaum von dem sauren Stahlformgußofen unterscheidet. Der erstgenannte Flammofen wird so gebaut wie ein gewöhnlicher Gießereiflammofen, nur ist der Herd sehr lang und nach dem Fuchs hin stark zusammengezogen bei niedrig gehaltenem Gewölbe. Der Kohlenverbrauch beträgt 25 bis 50 %. In unserm Falle sind ausschließlich Regenerativöfen in Anwendung und zwar drei Stück mit einem Einsatz von je 15 t. In 24 Stunden können vier Schmelzen geleistet werden, damals wurden nur zwei Schmelzen täglich durchgeführt. Ganz gegen mein Erwarten brauchte eine solche Schmelze längere Zeit als eine Stahlformgußschmelze, obwohl es sich eigentlich nur um ein Umschmelzen handelt. Der Ofen ist wie ein Siemens-Martinofen gebaut, nur sind die Köpfe kurz gehalten, und die Züge laufen wagerecht in den Ofen, Gas- und Luftzüge parallel nebeneinander, jedenfalls weil eine lange, nicht stark frischende Flamme erzielt werden soll, anderseits aber eine gleichmäßige Verteilung der Hitze. Die Oefen halten nur 300 Schmelzen aus, werden also stark mitgenommen, was weiter unten noch begründet wird. Der Herd ist sehr tief und wird durch drei Stichlöcher bedient, eine Einrichtung, welche die lange Zeitdauer des Gießens (wohl eine Stunde) bei den zahlreichen Gußformen für Stücke geringen Gewichts nötig macht. Diese Stichlöcher liegen seitwärts versetzt derart übereinander, daß drei Höhenzonen gebildet werden. Daß das Eisenbad, allerdings durch eine Schlackendecke geschützt, in der langen Zeit keine Veränderung erfährt, ist eine interessante Erscheinung bei diesem Schmelzbetriebe. Der Ofen wird mit Naturgas betrieben, besitzt aber eine Generatoranlage mit allem Zubehör, um auch Kohle verwenden zu können. Tritt dieser Fall ein, so soll sich der Kohlenverbrauch auf etwa 17 % vom Einsatzgewicht stellen. Der Schmelzverlust beträgt 6 %, nach einer andern Angabe 8 bis 14 %. Der Einsatz ist wie folgt zusammengesetzt: 70 % Roheisen, 6 % Schmiedeschrott, 24 % Eingüsse von der vorhergehenden Schmelze.

Die chemische Zusammensetzung des erfolgten Gußeisens ist: 2,75 bis 4,25 % Kohlenstoff, meist 2,75 %; 0,05 % Schwefel (0,04 % sind im Einsatz vorhanden, 0,01 % kommen unter dem Einfluß der Feuergase hinzu); 0,20 % Mangan, keinesfalls über 0,40 %; unter 0,225 % Phosphor; 0,45 % bis 1,25 % Silizium. Der Siliziumgehalt muß so gehalten werden, daß die Bruchfläche der Gußstücke vollständig weiß erscheint, mit anderen Worten, daß jede Graphitbildung beim Erstarren ausgeschlossen ist. Da diese auch durch die Wandstärke der Gußstücke beeinflußt wird, so muß letztere berücksichtigt werden. Man setzt um so weniger Silizium, je schwerer die Gußstücke sind und an und für sich zur grauen Bruchfläche neigen

Moldenke* gibt nachfolgende Skala:

0,45 % Si bei schwerem Guß (über 38 mm Wandstärke)
0,65 „ „ „ gewöhnlichem Guß
0,80 „ „ „ Guß für landwirtschaftliche Maschinen
1,25 „ „ „ noch dünneren und kleineren Teilen.

Zur Zeit meiner Anwesenheit wurde auf 0,70 bis 0,79 % Silizium, 0,03 % Schwefel, 0,21 bis 0,24 % Phosphor im Gußstück gearbeitet. Daß der Kohlenstoffgehalt in den Gußstücken so hoch ist, wird zunächst Befremden erregen. Unterschreitet man aber erheblich den oben genannten Grenzwert, so laufen die Formen für die kleinen Gußstücke nicht aus,** auch sollen sich Schwierigkeiten beim Tempern ergeben, wie ich aus einer „Notiz“,*** die leider eine Begründung vermissen läßt, entnehme. Da nun der Einsatz schätzungsweise etwa 3,6 % Kohlenstoff enthält, so findet nur eine unbedeutende Entkohlung statt, und der ganze Vorgang stellt sich als ein Umschmelzverfahren dar, bei dem der Schmelzer einen Frischvorgang möglichst eindämmen muß. Dies ist nach Moldenkes Ausspruch viel schwieriger als Stahlformguß erzeugen. Sobald sich eine starke Entkohlung durch Kochen des Bades bemerkbar macht, muß der Schmelzer durch Einsetzen von Ferrosilizium und durch Herabsetzen der Temperatur Einhalt

* Das Tiegel- und Kupolofenverfahren treten vollständig in den Hintergrund, auch das Kleinkonverterverfahren scheint für diesen Betriebszweig noch nicht eingebürgert zu sein.

* Vergleiche „Foundry“ 1903, I, S. 163 u. f.

** Von einem deutschen Werke, das gleichfalls im Flammofen schmiedbaren Guß erzeugt, wird auf 2,5 bis 3 % Kohlenstoff im Gußstück gehalten. Bei 2 % hört jede Möglichkeit, ein dünnwandiges Gußstück zu gießen, auf.

*** „Foundry“ 1905 S. 181.

tun. Ein weiterer Kunstgriff besteht darin, daß hochsiliziumhaltiges Roheisen eingesetzt wird und daß das Einschmelzen so schnell wie möglich geschieht, damit der Einsatz unter die Oberfläche des Bades gelangt. Es ist eine sehr starke aber kurze Hitze erforderlich, die den Ofen stark mitnimmt; daher auch die kurze Lebensdauer. Selbstverständlich muß der Mangangehalt so gewählt sein, daß er bei dem Abbrande im Flammofen, den man wahrscheinlich mit 50 % bewerten muß, unter die Grenze von 0,4 % sinkt. Je weniger Mangan, um so besser. Das Gießen muß mit sehr heißem Eisen geschehen; da mehrfach in kleinere Gießpfannen umgefüllt werden muß und das Gießen sehr lange dauert, so müssen gut vorgewärmte Pfannen verwendet werden. Es geschah dies Vorwärmen auf Feuern, die mit Naturgas gespeist wurden. Die Tragpfannen hatten oben vor den Schnauzen zwei mit Masse umkleidete Winkeleisen zum Schlackeabfangen. Die Handpfannen wurden als kleine Tontiegel in einem eisernen Ringe mit Stiel gehandhabt. Wie gesagt zeigen die Gußstücke rein weißen Bruch und kommen nun zum Temperofen, um, in Eisenoxyd verpackt, längere Zeit geglüht zu werden. Es besteht eine Verschiedenheit in der Auffassung drüben und hier, die mir erst verständlich wurde, als ich Moldenkes Aufsatz, den ich oben bereits zitiert habe, las.

Wir sind gewohnt, die Eigenschaften der Schmiedbarkeit und Zähigkeit der Kohlenstoffentziehung ganz allein zuzuschreiben. Wir sagen ja auch „Glühfrischen". Tatsächlich wird auch bei dünnen Teilen der Kohlenstoffgehalt so gedrückt, daß er nur noch 0,3 % beträgt. Betrachten wir aber stärkere Gußstücke, so finden wir z. B. bei Förderwagenrädern 1,1 % Kohlenstoff, aber Festigkeitseigenschaften, unter der Fallramme erzielt, welche den Kohlenstoffgehalt Lügen strafen. Dies wird noch besser gekennzeichnet, wenn Sie bedenken, daß ein Förderwagenrad aus Stahlformguß nur etwa 0,5 % Kohlenstoff hat und dabei einem Rade aus Temperstahlguß von 1,1 % Kohlenstoff gleichwertig ist. Das lange Glühen des Temperstahlgußrades muß also dieselbe Wirkung auf die mechanischen Eigenschaften ausgeübt haben, wie eine Kohlenstoffentziehung von etwa 0,6 %. Macht man die Wandstärken noch größer, so findet man nur eine unbedeutende Entkohlung und dennoch die Eigenschaften der Schmiedbarkeit. Seinerzeit hatte ich Gelegenheit, auf den Gelsenkirchener Gußstahlwerken Versuche zu machen, die darauf hinausliefen, daß eine vierzinkige Gabel aus dem Kupolofen mit Förderwagenrädern zusammen abgegossen und mit letzteren getempert wurde. Die Zinken dieser Gabel hatten 40 mm Breite, aber 4,5, 9,7, 20 und 40 mm Stärke. Wie verschiedenartig die Entkohlung sich geltend gemacht hatte, sehen Sie aus folgender Tabelle:

Der Kohlenstoffgehalt betrug:

	bei einer Wandstärke von			
	4,5 mm %	9,7 mm %	20 mm %	40 mm %
nach 8 tägigem Glühen	1,31	1,79	2,92	2,98
„ 10 „ „	1,19	1,54	2,77	2,85
am Ende d. Verfahrens	0,31	0,87	2,54	2,68

Bei dem Stabe von 40 mm ist sie ganz unbedeutend, nur etwa 10 %; dabei muß bemerkt werden, daß das Probegut dadurch gewonnen wurde, daß der Stab durchbohrt wurde. Trotzdem ließ sich dieser Stab anstandslos ausschmieden, ohne Kantenrisse zu zeigen.

M. H.! Ich mußte diese Abschweifung ausführen, um Sie darauf zu lenken, daß wir in dem eigenartigen Glühverfahren, wie es beim Tempern angewendet wird, ein Hilfsmittel haben, um dem Gußeisen die Sprödigkeit zu nehmen. Diese Tatsache ist bei uns weniger bekannt als in Amerika. Dort bringt man sogar, oft in betrügerischer Weise, derartige Gußstücke als Stahlwerkzeuge in den Handel, z. B. Aexte und Beile. Durch das Glühen ist das weiße Gefüge in das graue übergegangen. Solche Teile lassen sich sogar regelrecht härten,* und solche Teile hat Hr. Zenzes vorhin mit Recht als ein Zukunftsgebiet der Kleinbessemerei bezeichnet.**

Abbildung 9 zeigt einen Temperofen. Als Brennstoff dient wieder Naturgas, ebenda sehen Sie die Tempergefäße, die aus aufeinandergesetzten quadratischen gußeisernen Rahmen bestehen. Diese können zwei- bis sechsmal gebraucht werden. Sie sind sehr schnell deformiert, so daß die zwischen zwei Kasten klaffenden Fugen mit Lehm verschmiert werden müssen. Das Einsetzen der Gußstücke kann man kaum mit dem Einpacken, wie es bei uns geschieht, vergleichen; es geschah sehr schnell und die Tempermasse wurde, ganz gleichgültig, ob es Klumpen waren oder Staub, so eingeschaufelt, wie man ein ausgeschachtetes Loch zuwirft. Zeitweilig wird Eisenerz neu zugefügt. Das Glühverfahren dauerte zehn Tage, vom Beginn des Einsetzens bis zum Schluß des Auspackens gerechnet, dabei wird sechs Tage lang geheizt, und zwar scharf im Anfange, um nach 36 Stunden die normale Temperatur zu haben, darauf läßt man diese so gleichmäßig wie möglich zwei Tage lang bestehen und dann allmählich sinken. Packt man die Teile aus, bevor sie ganz erkaltet sind, so ergeben sich Mißerfolge. Ein Ofen faßt 12 bis 15 t Gußstücke, es sind 30 Oefen oder Heizgruben vorhanden. Die ab-

* Vergleiche die Abhandlung Osann: Festigkeit des Gußeisens. „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 22. Seite 1236 bis 1238.

** Vergl. Nr. 1 Seite 104.

seits von den Oefen gefüllten Kasten werden von oben durch einen Laufkran eingesetzt. Ebenso geschieht das Entleeren. Die gewölbte Decke der Oefen besteht aus einzelnen Teilen, welche der Reihe nach abgehoben werden.

Mir war dies rohe Einschaufeln der Tempermasse unverständlich, bis ich die Erläuterung darin fand, daß auf weitgehende Entkohlung gar kein Wert gelegt, und alle Sorgfalt dem Glühvorgange gewidmet wird. Die oben

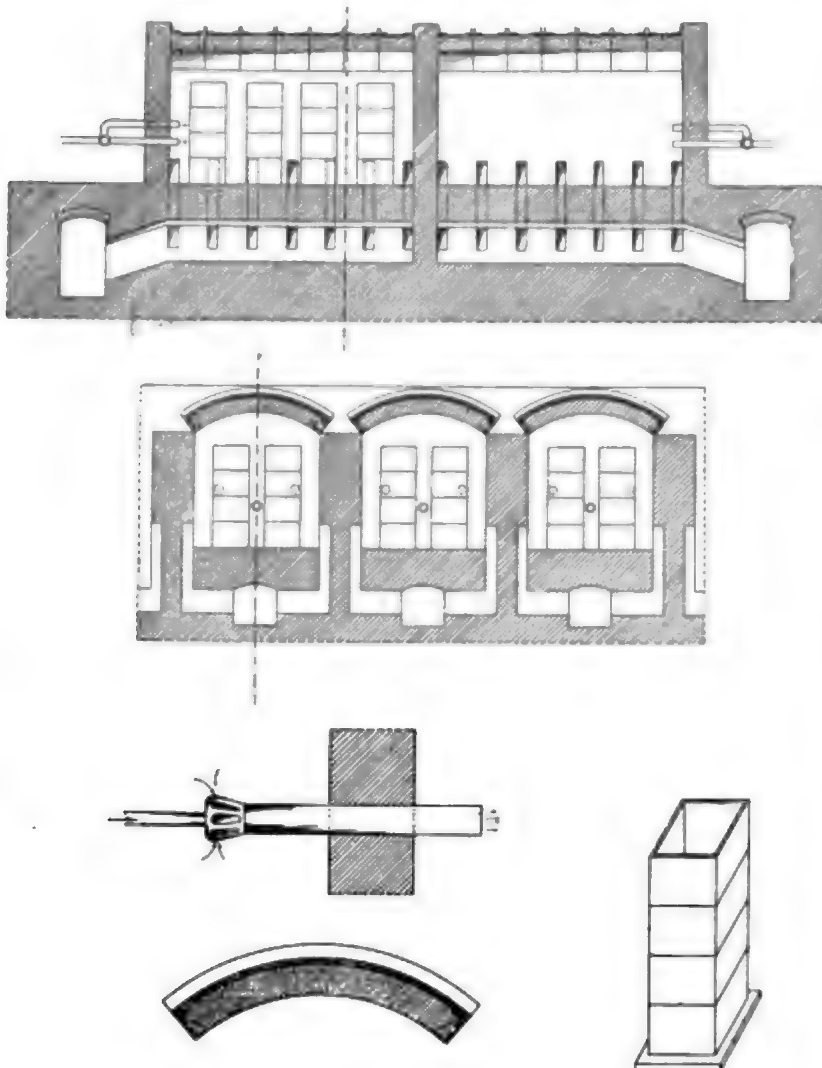


Abbildung 9.

erwähnten Pseudostahlwerkzeuge werden sogar absichtlich in Sand, dem man Holzkohlenpulver beigemengt hat, geglüht. Moldenke bestreitet — da hat er allerdings unrecht — die Theorie der Molekularwanderung, daß also der Kohlenstoff von innen nach außen abfließt; auch spricht er der Kohlenstoffbestimmung in solchen Teilen jeden Wert ab, weil die äußeren Schichten und das Innere ganz verschieden wären.

Man hat auch Abnahmevorschriften in Amerika ausgearbeitet, und zwar gießt man bezeichnenderweise Stäbe von 26 mm □, die mindestens 60 Stunden nach Erzielung der höchsten Temperatur im Ofen gewesen sein sollen. Man verlangt mindestens 2940 kg Zugfestigkeit für 1 qcm bei $2^1/_2$ % Dehnung, gemessen an Stäben von 52 mm Länge.*

Als Temperatur im Ofen, die erreicht werden muß, nennt Moldenke 680 bis 700° C., während wir 860 bis 900° C. angeben. Meiner Ansicht nach spielt, namentlich bei kleinen Teilen, die Entkohlung und ihr Einfluß eine größere Rolle, als Moldenke annimmt. Für starkwandige Stücke wird man aber seiner Ansicht recht geben müssen. Betonen muß man, daß diese Verbesserung der Festigkeitseigenschaften nur eintritt, wenn Temperkohle entstehen kann, d. h. nur bei beschränktem Mangan- und Siliziumgehalte. Die bisher hypothetisch aufgestellte Behauptung, daß aus der im weißen Eisen befindlichen Härtungs- und Karbidkohle unter den oben gekennzeichneten Bedingungen Temperkohle wird, erfährt nun ihre volle Bestätigung. Weitere Betrachtungen will ich hieran nicht knüpfen.

M. H.!, noch ein Schlußwort. Man hört vielfach sagen, daß das Gießereiwesen und das Walzen die Glanzpunkte der amerikanischen Eisenhüttentechnik seien. Da ist etwas Wahres daran. Es sind beides Gebiete, in denen die praktische Erfahrung von noch größerer Bedeutung ist als auf anderen. Und da in diesem demokratischen Lande dem intelligenten Arbeiter eine unbeschränkte Laufbahn gesichert ist, anderseits eine weitgehende Arbeitsteilung die Erlangung von Spezialkenntnissen und Erfahrungen erleichtert, so muß etwas Gutes dabei herauskommen. So kann es nicht wundernehmen, daß wir zeitweise bei den Amerikanern in die Lehre gehen müssen. Das können wir ja ruhig hinnehmen als Entgelt für das geistige Material, das durch unsere Zeitschriften, durch unsere Hochschulen und durch die auswandernden Deutschen hinübergebracht wird, und ohne das der Amerikaner schlechterdings nicht viel machen kann. Dies letztere sichert uns einen Vorsprung, der in unserem Volkscharakter und unserem Bildungswesen begründet ist, während er bei dem Amerikaner in der vorwiegend praktischen Ausbildung liegt. Diese hat neben ihren Vorzügen den Fehler, daß sie zum

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 21 S. 1264.

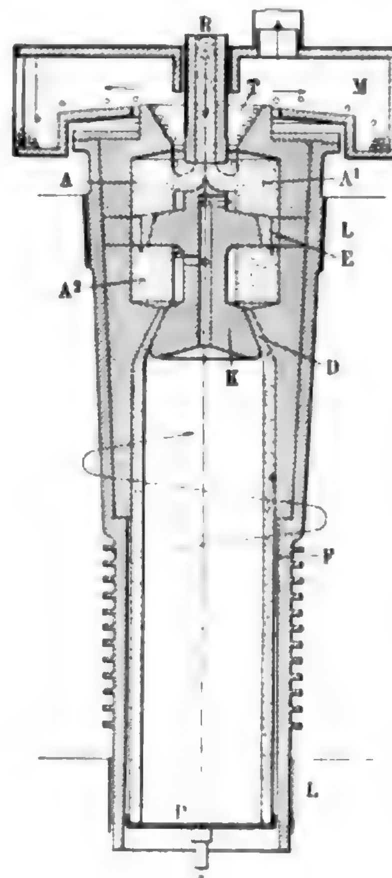
Festhalten an dem Hergebrachten führt, wenn es auch überholt oder von vornherein im Widerspruch mit der wissenschaftlichen Grundlage ist. Der amerikanische Techniker ist, Sie mögen sagen, daß dies geradezu paradox sei, durchaus konservativ. Das beweist die sofort in die Augen springende Tatsache, daß Gutes und Schlechtes so brüderlich nebeneinander besteht, daß der in deutscher Schulung herangebildete Techniker einfach die Hände über dem Kopfe zusammenschlägt. Das Beispiel der oben gekennzeichneten Corlißmaschine, die einmal eingeführt, alle Verbesserungen im Dampfmaschinenbau zurückgedrängt hat, ist typisch, und da ließe sich noch viel anführen — auch der Großgasmaschinenbau! Wollen wir diesen Vorsprung sichern, so müssen wir unser Bildungswesen beständig fördern. Sie wissen aber alle, daß gerade das Gießereiwesen nicht so einfach gelehrt werden kann, weil ein hohes Maß von selbsterworbener Erfahrung und theoretischem Wissen vereint sein muß. Gießereitechnik kann auch weder vom maschinentechnischen, noch vom chemischen Standpunkte aus gelehrt werden, sondern nur vom eisenhüttenmännischen. Wenn Sie nun junge Leute oder ihre Söhne zu beraten haben, so bedenken Sie dies und helfen Sie auch in anderer Weise, einen gut geschulten Nachwuchs, dem die praktische Arbeit als Former nicht fremd ist, heranzubilden. (Allseitiger Beifall.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Röhrenguß in rotierender Form.

Rotierende Formen werden von P. Huth* gebraucht, um bei einem Rotationskörper Schale und Kern aus zwei verschiedenen Metallen gießen zu können. Die Anwendung der Zentrifugalkraft beim Gießen soll in Versuchen bis in das Jahr 1857 zurückreichen, indes beabsichtigte man dabei nur die Austreibung der Gase aus dem flüssigen Metall. B. Strave** will nun Röhren und hohle Blöcke in einer rotierenden Form hergestellt haben. Sein Verfahren ist kontinuierlich, indem der Strom des Metalls unter stetiger Pressung in die Form einfließt. Das entstehende Rohr kann sich bei der Abkühlung frei zusammenziehen, und die Gase können ungehindert entweichen. Die Wandstärke der Gußstücke ist veränderlich und Innen- und Außenfläche werden vollkommen glatt. In dieser Weise lassen sich sämtliche Metalle vergießen und es können außerdem ganz beliebige Rohrlängen hergestellt werden.

Die Einrichtung ist aus der Abbildung ersichtlich. Das flüssige Metall wird durch das Rohr R in einen zylindrischen Raum A eingegossen, welcher als Aufsatz zur rotierenden Form gehört. Im oberen Teile A_1 wird durch die Zentrifugalkraft die Schlacke vom Metall getrennt und gelangt durch den Trichter T nach außen zur Abführung in den feststehenden Mantel M. Auch der größte Teil der Gase wird auf demselben Wege entfernt. Der Trichter T dient ferner gleichzeitig als Ueberfall für das Metall, wenn von demselben plötzlich eine zu große Menge durch das Rohr R zufließen sollte. Dieses Rohr taucht mit seiner unteren Mündung beständig in die Schlacke, wodurch das ausfließende Metall gegen Luftzutritt und Oxydation geschützt wird. Das gereinigte Metall gelangt durch den ringförmigen Einlaß E in den unteren Teil A_2 des Aufsatzes A und weiter infolge der Zentrifugalkraft in einem gleichmäßigen Strome durch den konischen Auslaß D in den oberen Teil der Form F. Hier befindet sich eine Platte P aus strengflüssigem Material, auf welche vor Beginn des Gießens noch eine schmelzbare Platte gelegt wurde, die vom Metall teilweise aufgelöst und später von der ersten Rohrlänge abgeschnitten wird. Die Platte P bewegt sich nun langsam und gleichmäßig nach abwärts und verläßt schließlich die Form, welche in ihrem unteren Teile außen mit Ringen oder Rippen behufs Wasserkühlung versehen ist, um eine rasche und gleichmäßige Abkühlung des Gußstückes zu bewirken und die Gefahr der Rißbildung zu beheben. Die geringe Gasmenge, welche sich in der Form noch entwickelt, kann durch eine zentrische Bohrung im Kern K aufsteigen und aus A_2 oder A_1 in bekannter



Weise nach M gelangen, falls sie nicht durch Oeffnungen in der Platte P nach abwärts ihren Ausweg findet. In dem Maße, wie die feste Kruste am Umfange dicker wird, wird auch die Zentrifugalkraft allmählich aufgehoben, und das entsprechend abgekühlte Rohr löst sich schließlich infolge seiner Zusammenziehung vollständig von der Formwandung

* „Stahl und Eisen“ 1895 Nr. 4 S. 212 und Nr. 6 S. 285.

** „The Iron Age“ 1905. 7. Sept. S. 599 bis 600.

ab. Die Wandstärke der Gußstücke hängt mit der Geschwindigkeit der geradlinigen Abwärtsbewegung des Metalls in der Form zusammen. Diese beträgt z. B. für ein Rohr von 150 mm Durchmesser bei 13 mm Wandstärke 15 mm i. d. Sekunde und kann mit dem Uebersetzungsverhältnis des Antriebes der Platte P nach Erfordernis geändert werden. Sollen in der beschriebenen Form Röhren aus einem schwer schmelzbaren Metall, wie Kupfer, Eisen oder Stahl, gegossen werden, so muß sie mit hochfeuerfestem Material ausgefüttert sein, wozu sich Siloxikon eignen soll. Dieses Material,* das im elektrischen Ofen erhalten wird und nach seiner Zusammensetzung den Formeln Si_2C_2O und Si_7C_7O entspricht, soll bis zu 2750° C. feuerbeständig sein, von basischen und sauren Schlacken nicht angegriffen werden und sich polieren lassen, was für die Innenwandung der Form notwendig ist. Röhren oder Stäbe aus flüssigem Eisen ähnlich wie die aus Blei durch Pressen herzustellen, wurde schon einmal vorgeschlagen,** doch konnte gerade das feuerfeste Material für das Mundstück nicht angegeben werden.

* „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 13 S. 795.

** „Stahl und Eisen" 1896 Nr. 12 S. 473.

Der Einguß des Metalls in das Rohr R geschieht mittels Gußpfanne mit Stopfen. Vor Beginn des Gusses wird die Form samt Aufsatz gut angeheizt; während desselben bleibt die notwendige Temperatur durch die Wärme des zufließenden Metalles und infolge der geringen Wärmeleitfähigkeit des Formmaterials von selbst erhalten. Die vertikal stehende Form wird durch Halslager gestützt und ruht auf einem oberen und unteren Lager L von größerem Durchmesser, um jede Schwankung zu verhüten. Die rotierenden Teile der leeren Form werden ausbalanciert. Die Umdrehungszahl beträgt 600 in der Minute, wenn ein Rohr von 150 mm Durchmesser gegossen wird.

Die verlangten Rohrlängen werden erhalten, indem das Rohrende außerhalb der Form von einer rotierenden, in der Höhe verstellbaren Vorrichtung gehalten und mittels Säge abgeschnitten wird. Das Verfahren soll vollkommen dichte und fehlerfreie Rohrwandungen ergeben.

Fr. Schraml.

Der Etat der Königlich Preussischen Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1906.

Aus dem Etat für 1906 teilen wir folgendes mit:

I. Einnahmen.

	Betrag für das Etatsjahr 1906 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1906 mehr oder weniger ℳ
Ordentliche Einnahmen.			
Vom Staat verwaltete Bahnen:			
1. Aus dem Personen- und Gepäckverkehr	481 775 000	446 335 000	+ 35 440 000
2. Aus dem Güterverkehr	1 146 560 000	1 073 600 000	+ 72 960 000
3. Für Ueberlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zugunsten Dritter	31 568 000	28 500 000	+ 3 068 000
4. Für Ueberlassung von Betriebsmitteln	17 879 000	16 750 000	+ 1 129 000
5. Erträge und Veräußerungen	36 500 000	34 612 000	+ 1 888 000
6. Verschiedene Einnahmen	18 529 000	18 320 000	+ 209 000
	1 732 811 000	1 618 117 000	+ 114 694 000
Anteil Badens an den Betriebsausgaben	1 962 000	1 854 000	+ 108 000
Anteil an der Bruttoeinnahme und Beitrag des Reichs zu den Ausgaben der Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	1 048 628	887 507	+ 161 121
Anteil an den Erträgnissen von Privateisenbahnen .	45 575	45 355	+ 220
Sonstige Einnahmen	520 000	450 000	+ 70 000
	1 736 387 203	1 621 353 862	+ 115 033 341
Außerordentliche Einnahmen.			
Beiträge Dritter zu einmal. und außerordentl. Ausgaben	4 481 000	4 016 000	+ 465 000
Summe	1 740 868 203	1 625 369 862	+ 115 498 341

II. Dauernde Ausgaben.

Vom Staat verwaltete Bahnen	1 048 976 300	983 439 300	+ 65 537 000
Anteil Hessens	14 593 000	13 536 000	+ 1 057 000
Anteil Badens	3 072 000	2 924 000	+ 148 000
Für Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	256 800	50 800	+ 206 000
Zinsen und Tilgungsbeträge	3 153 000	3 153 000	—
Ministerialabteilungen	2 069 330	1 937 414	+ 131 916
Dispositionsbesoldungen usw.	500 000	570 000	— 70 000
Summe der dauernden Ausgaben	1 072 620 430	1 005 610 514	+ 67 009 916

III. Einmalige und außerordentliche Ausgaben.

Die Ausgaben für Um- und Neubauten verteilen sich auf die einzelnen Direktionsbezirke wie folgt:

Altona	4 875 000 ℳ	Essen	6 774 000 ℳ	Posen	1 150 000 ℳ
Berlin	8 915 000 „	Frankfurt a. M.	3 397 200 „	St. Joh.-Saarbr.	1 350 000 „
Breslau	4 380 000 „	Halle	7 843 000 „	Stettin	1 760 000 „
Bromberg	450 000 „	Hannover	2 222 000 „		76 678 200 ℳ
Cassel	2 525 000 „	Kattowitz	2 217 000 „	Zentralfonds	69 500 000 „
Cöln	9 956 000 „	Königsberg	950 000 „		146 178 200 ℳ
Danzig	1 750 000 „	Magdeburg	1 813 000 „	Dauernde Ausg.	1 072 620 430 „
Elberfeld	6 080 000 „	Mainz	3 300 000 „		
Erfurt	2 871 000 „	Münster	2 100 000 „	Sa. aller Ausgab.	1 218 798 630 ℳ

IV. Abschluß.

	Betrag für das Etatsjahr 1906 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1906 mehr oder weniger ℳ
Ordinarium. Die ordentlichen Einnahmen betragen	1 736 387 203	1 621 353 862	+ 115 033 341
Die ordentlichen Ausgaben betragen	1 072 620 430	1 005 610 514	+ 67 009 916
Ueberschuß im Ordinarium	663 766 773	615 743 348	+ 48 023 425
Extraordinarium. Die außerordentlichen Einnahmen betragen	4 481 000	4 016 000	+ 465 000
Die einmaligen u. außerordentl. Ausgaben betragen	146 178 200	115 071 300	+ 31 106 900
Mithin Zuschuß	141 697 200	111 055 300	+ 30 641 900
Bleibt Ueberschuß	522 069 573	504 688 048	+ 17 381 525

V. Nachweisung der Betriebslängen der vom Staate verwalteten Bahnen.

Bezirk der Eisenbahndirektion	Vollspurige Eisenbahnen: Nach dem Etat f. 1906 am Ende des Jahres km	Vollspurige Eisenbahnen: Hiervon sind Nebenbahnen km	Schmalspurige Eisenbahnen am Ende des Jahres km
Altona	1 902,48		–
Berlin	577,98		—
Breslau	2 087,62		—
Bromberg	1 858,23		—
Cassel	1 782,40		—
Cöln	1 495,87		—
Danzig	2 372,48		—
Elberfeld	1 201,05		—
Erfurt	1 724,70		75,85
Essen a. d. Ruhr	1 082,35		—
Frankfurt a. Main	1 782,75	13 710,24	—
Halle a. d. Saale	1 984,70		—
Hannover	1 999,94		—
Kattowitz	1 371,16		164,77
Königsberg i. Pr.	2 429,32		—
Magdeburg	1 741,33		—
Mainz	1 095,99		—
Münster i. W.	1 449,48		—
Posen	2 120,66		—
St. Joh.-Saarbr.	1 045,31		—
Stettin	2 066,91		—
Zusammen	35 172,71		240,62
Davon besitzt:			
Preußen	33 887,28		—
Hessen	1 246,65		—
Baden	38,78		—
Außerdem steht unter oldenburgischer Verwaltung die Preußen gehörige Wilhelmshaven - Oldenburger Eisenbahn	52,38	–	—

VI. Aus den Erläuterungen zu den Betriebsausgaben.

Zu den Geleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechselungen sind erforderlich:

	ℳ	ℳ
1. Schienen: 207 000 t durchschn. zu 117 ℳ, rund	—	24219000
2. Kleineisenzeug: 90 100 t durchschnittlich zu 163,73 ℳ, rund	—	14752000
3. Weichen, einschließlich Herz- und Kreuzungsstücke:		
a) 7600 Stück Zungenvorrichtungen zu 430 ℳ	3268000	—
b) 6000 Stück Stellblöcke zu 25 ℳ	150000	—
c) 10 800 Stück Herz- und Kreuzungsstücke zu 190 ℳ	2052000	—
d) für das Kleineisenzeug zu den Weichen u. sonstige Weichenteile	2436000	—
	—	7906000
4. Schwellen:		
a) 2 841 000 Stück hölzerne Bahnschwellen, durchschnittlich zu 4 ℳ 56,92 ₰, rund	12981000	—
b) 440 000 m hölzerne Weichenschwellen, durchschnittlich zu 2,70 ℳ, rund	1188000	—
c) 115 900 t eiserne Schwellen zu Geleisen und Weichen, durchschnittlich zu 108 ℳ, rund	12517000	—
	—	26686000
	—	73563000

Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1904 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 9 630 000 ℳ höher.

Die Länge der mit neuem Material in zusammenhängenden Strecken umzubauenden Geleise übersteigt die Länge der im Jahre 1904

mit solchem Material umgebauten Geleise um rund 184 km (8,40 %). Das Mehr entfällt vorwiegend auf die Geleiserneuerung mit dem auf den wichtigeren, von Schnellzügen befahrenen oder sonst stark belasteten Strecken eingeführten schweren Oberbau. Ebenso wie beim Geleisumbau, stellte sich auch bei der Einzelauswechselung unter Berücksichtigung der aufkommenden und der in den Beständen vorhandenen brauchbaren Materialien das Bedürfnis an neuem Material höher als im Etatsjahre 1904. Außerdem mußten die inzwischen eingetretenen Preisveränderungen berücksichtigt werden.

Bei den veranschlagten Durchschnittspreisen für die Oberbaumaterialien sind außer den Grundpreisen und Nebenkosten auch die Preise der in das Etatsjahr 1906 zu übernehmenden Bestände berücksichtigt, also die voraussichtlichen Buchpreise für 1906 angesetzt.

Im einzelnen beträgt der Bedarf gegen die wirklichen Ergebnisse des Jahres 1904:

a) für Schienen mehr rund . . .	1 784 000 ℳ
b) „ Kleineisenzeug mehr rund	2 732 000 „
c) „ Weichen mehr rund . . .	1 269 000 „
d) „ Schwellen mehr rund . .	3 845 000 „
	9 630 000 ℳ

Der Grundpreis der Schienen ist entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durchschnittspreis stellt sich für die Tonne um 83 ₰ höher, als der rechnungsmäßige Preis der Schienen im Jahre 1904, was, auf den Umfang der Beschaffungen dieses Jahres bezogen, einem Mehrbetrage bei der Veranschlagung von rund 160 000 ℳ entspricht. Infolge des größeren Umfangs der Erneuerung entsteht eine Mehrausgabe von rund 1 624 000 ℳ. Der Durchschnittspreis des Kleineisenzeugs ist um 13,41 ℳ für die Tonne höher angesetzt worden, wodurch sich eine Mehrausgabe von rund 1 072 000 ℳ ergibt. Für den aus dem größeren Umfang der Erneuerung erwachsenden Mehrbedarf an Kleineisenzeug ist eine weitere Mehrausgabe von rund 1 660 000 ℳ vorgesehen. Bei den Weichen ergibt sich aus der Veränderung der Preise eine Mehrausgabe von rund 412 000 ℳ, während aus dem größeren Bedarf an Weichenmaterialien eine solche in Höhe von rund 857 000 ℳ erwächst. Bei den hölzernen Schwellen sind die Preise für die verschiedenen Arten nach Maßgabe der Verdingungsergebnisse veranschlagt. Die danach ermittelten Durchschnittspreise stellen sich für die Bahnschwellen um 22,06 ₰ für das Stück und für die Weichenschwellen um 10,5 ₰ f. d. Meter höher als die Durchschnittspreise des Jahres 1904. Der Grundpreis der eisernen Schwellen ist entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durchschnittspreis ist um 63 ₰ f. d. Tonne höher als der für 1904. Hierdurch entsteht im ganzen eine Mehrausgabe von rund 615 000 ℳ, während für die umfangreichere Erneuerung ein Mehrbetrag von 3 230 000 ℳ erforderlich ist. Für die Veranschlagung des Bettungsmaterials waren die Erweiterung des Bahnnetzes und die Vermehrung der Geleise auf den älteren Betriebsstrecken, ferner der größere Umfang der Geleiserneuerung und die eingetretene Erhöhung des Durchschnittspreises in Betracht zu ziehen. Die Verbesserung der Bettung durch eine ausgedehnte Verwendung von gesiebtem Kies und namentlich von Steinschlag ist, wie in den Vorjahren, auch für das Veranschlagungsjahr in Aussicht genommen. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Geleise und Weichen ist zu rund 4 384 000 cbm ermittelt.

Die Kosten für die Beschaffung ganzer Fahrzeuge sind im einzelnen wie folgt veranschlagt:

570 Stück Lokomotiven verschiedener Gattung = 34 000 000 ℳ; 750 Stück Personenwagen verschiedener Gattung = 12 300 000 ℳ; 8000 Gepäck- und Güterwagen verschiedener Gatttung = 23 700 000 ℳ. Die Gesamtkosten im Betrage von 70 000 000 ℳ übersteigen die wirkliche Ausgabe des Jahres 1904 um rund 589 000 ℳ. Diese Mehrausgabe findet in der größeren Anzahl der zu beschaffenden Fahrzeuge und in der Erhöhung der Beschaffungspreise ihre Begründung.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Januar 1906. Kl. 1 a, K 28 239. Siebanlage, bei welcher über- und hintereinander frei zugänglich angeordnete, in der Längsrichtung schwingende Rinnen mit Siebeinsätzen versehen sind. Eugen Kreiß, Hamburg, Papenstraße 34.

Kl. 1 b, M 27 832. Hufeisenmagnet zum Auslesen magnetischer Stoffe aus Haufwerk und dergleichen von Hand. Konrad Mangold, Stuttgart, Nikolausstr. 3.

Kl. 7 a. C 12 072. Walzwerk zum Walzen von Fassonstücken von wechselnder Breite und Dicke mittels segmentförmiger Walzen. Fritz Wilh. Clever, Haspe i. W.

Kl. 24 f, F 19 711. Roststab mit auswechselbaren Köpfen. Addison Calvin Fletcher, New York, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49 e, S 18 496. Antrieb für Dampftreibapparate hydraulischer Arbeitsmaschinen. H. Sack, Rath b. Düsseldorf.

11. Januar 1906. Kl. 7 a, W 23 063. Sicherheitsbrechkopf für Walzwerke und ähnliche Maschinen mit ausweichenden Keilen. Wilhelm Wallach, Sosnowice,

Russisch-Polen; Vertr.: Joh. Scheibner, Patent-Anwalt, Gleiwitz.

Kl. 7 d, L 20 290. Selbsttätig wirkende Abschneidevorrichtung an Geradericht- und Abschneidemaschinen für Draht- und Metallstäbe. Hugo Laißle, Reutlingen, Württemberg.

Kl. 21 h, A 12 328. Einrichtung an elektrischen Schweißapparaten zum Stumpfschweißen von Metallstäben u. dergl. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24 h, V 6021. Vorrichtung zur Regelung der seitlichen Brennstoffschichthöhe bei Kettenrostfeuerungen. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

Kl. 31 a, R 20 495. Schmelzofen mit Luftzuführung sowohl unter den Rost als auch in die Verbrennungsgase. Louis Rousseau, Argenteuil, Frankr.; Vertr.: Arpad Bauer, Patent-Anwalt, Berlin N 24.

Kl. 80 a, Z 4393. Vorrichtung zum gleichzeitigen Zerkleinern von mehreren nebeneinander die Presse verlassenden Brikettriegelsträngen zwecks Herstellung von Industriewürfelbriketts. Zechau - Kriebitzscher Kohlenwerke Glückauf Akt.-Ges., Zechau bei Rositz.

15. Januar 1906. Kl. 18 a, K 27 884. Doppelter Gichtverschluß mit Langenschen Glocken für Schachtöfen, bei welchem beide Glocken in eine gemeinsame Wasserrinne eintauchen. Ludwig Koch, Sieghütte bei Siegen.

Kl. 18 c, W 22 945. Kratzenband mit an den Spitzen nach dem Einsetzen gehärteten Zähnen nebst Verfahren und Vorrichtung zum Härten. Firma Peter Wolters, Mettmann.

Kl. 19 a, T 10 476. Schienenstoßverbindung mit unmittelbarer Unterstützung der Schienenenden durch einen auf inneren Ansätzen der unteren Laschenschenkel ruhenden Doppelkeil nach Patent 152 176; Zusatz zum Patent 152 176. Heinrich Thevis, Aachen, Lousbergstr. 18.

Kl. 31 c, D 15 526. Gießwagen mit von dem Königsstock getragenem und um diesen drehbarem Gestell. Duisburger Maschinenbau - Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 49 e, B 40 158. Fallwerk. Eduard Zickwolff und Fa. Gerl. Breitenbach, Siegen.

Kl. 49 f, K 28 854. Schmiedefeuer mit Gasfangglocke zum Auffangen der überschüssigen Gase. Engelbert Klein, Dortmund, Silberstr. 26.

Kl. 49 f, Sch 23 089. Richtmaschine mit einer Gruppe von Unterrollen und einer zugehörigen Gruppe von Oberrollen. A. Schwarze, Dortmund, Sonnenstr. 140.

Kl. 49 h, R 20 816. Vorrichtung zum Aufwickeln von Rundeisen und dergl. zur Herstellung von Kettengliedern u. dergl.; Zus. z. Pat. 160 080. Julius Raffloer, Düsseldorf, Rethelstr. 8.

Gebrauchsmustereintragungen.

8. Januar 1906. Kl. 18 a, Nr. 267 497. Chargiermaschine für Martinofen mit hochgelagerten doppelarmigen Doppelbalancier, an dessen vorderen Enden vermittels Flügelstangen ein, eine Chargiermulde tragender Schwengel aufgehängt ist. Akt.-Ges. Lauchhammer, Lauchhammer.

15. Januar 1906. Kl. 1 b, Nr. 267 585. Elektromagnetische Vorrichtung zum Trennen von magnetischem aus unmagnetischem Material mit Vertikalmagneten aus wechselseitig kippender Materialschale. Ella Hertel, Kattowitz O.-S.

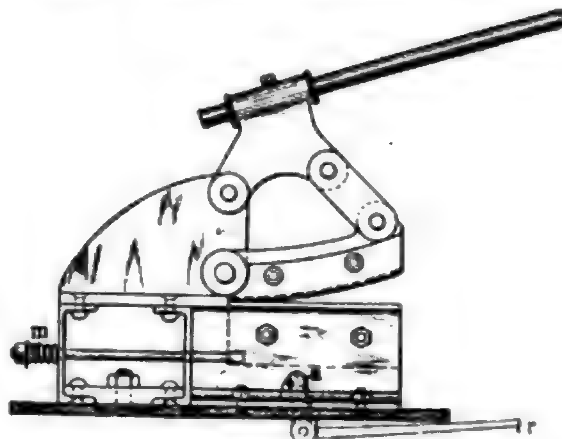
22. Januar 1906. Kl. 10 a, Nr. 267 888. Windwerk zum Hochziehen der Koksofentür, bei welchem ein gegen das Kabel wirkendes Exzenter die Ofentür von der Kopfwand abdrückt. F. G. L. Meyer, Bochum, Wiemelhauserstr. 38.

Kl. 10 a, Nr. 267 889. Windwerk zum Anheben der Koksofentür, mit einem Ausleger zum Abdrücken des Kabels mit der Tür von der Kopfwand des Ofens. F. G. L. Meyer, Bochum, Wiemelhauserstr. 38.

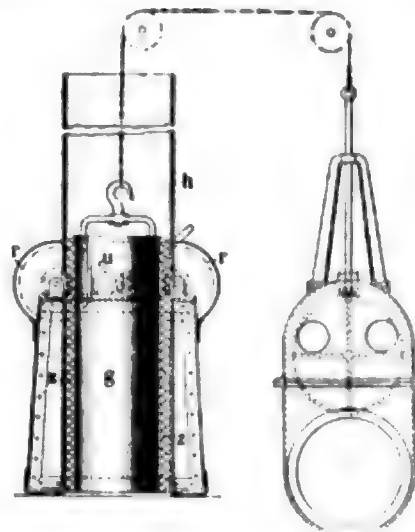
Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 b, Nr. 163 261, vom 14. Dezember 1902. Bruno Wesselmann in Groß-Lichterfelde-Ost. *Durch Hand, Druckluft, Dampf oder dergl. betriebene Schere mit gleichbleibendem Messerwinkel, deren Obermesser mittels eines Gelenkvierecks niedergeschwungen wird.*

Bei dieser Schere soll ein ziehender Schnitt dadurch erzielt werden, daß das Untermesser verschiebbar gelagert ist und durch einen Winkelhebel $a\,r$ geradlinig verschoben werden kann. Dieser Hebel wird durch den Fuß des Arbeiters oder sonstwie gleichzeitig mit dem Obermesser niederbewegt. Feder m zieht das Untermesser nach dem Freigeben des Hebels in seine Anfangsstellung wieder zurück.



Kl. 18 a, Nr. 162 605, vom 10. Juni 1904. Heinrich Horlohé in Ruhrort-Stockum. *Vorrichtung zum Heben und Senken von durch ein Gegengewicht ausgeglichenen Gas- und Windschiebern an Hochöfen und Winderhitzern.*

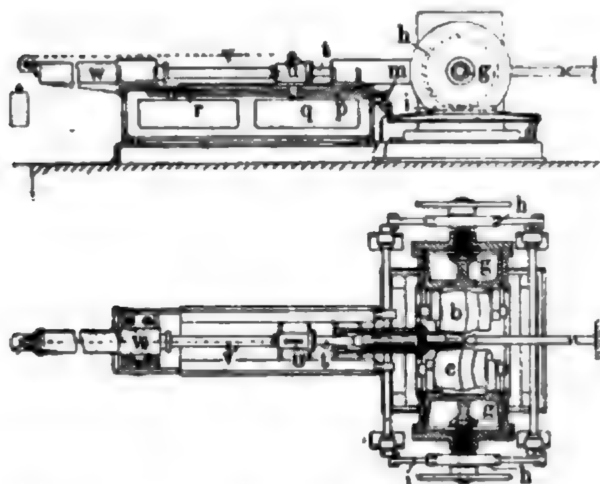


Das Gegengewicht g für den Gas- und Windschieber ist in einem vom Schiebergehäuse unabhängigen Hebebockgehäuse h untergebracht. In diesem wird es mittels seitlich an ihm angebrachter Führungen geführt und durch Zahnstangen z und einen doppelten Räderantrieb u r gehoben und gesenkt.

Kl. 7 a, Nr. 163 312, vom 5. Juni 1904. Otto Heer in Düsseldorf. *Schrägwalzwerk zur Herstellung nahtloser Röhren aus zylindrischen Blöcken.*

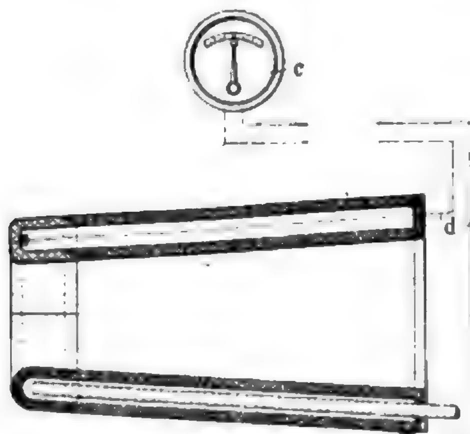
Beim Walzen von Röhren nach dem Schrägwalzverfahren findet bekanntlich infolge der eigen-

tümlichen Wirkung der Walzen auf die Umfangsschicht des massiven Metallzylinders ein Abdrängen seiner mittleren Schichten nach außen und damit eine Lockerung des Materials statt, welche so weit gesteigert wird, daß inmitten des Werkstückes ein seiner Längsachse nach verlaufender Hohlraum entsteht, der durch den Dorn den beabsichtigten erweiterten Durchmesser erhält. Um dieses Lockern des Gefüges zu Beginn des Walzens noch zu steigern und damit dem Dorn das erste Eindringen in das Material zu erleichtern, werden die Schrägwalzen bei Beginn des Auswalzens



einander genähert und dann im weiteren Verlauf selbsttätig durch das Vorbewegen der Vorschubvorrichtung für das Werkstück auf die normale Entfernung voneinander gebracht. Die Schrägwalze *b* und *c* werden durch Schraubenspindeln *g* eingestellt, welche Zahnräder *h* tragen, in die Zahnstangen *i* eingreifen. Diese sind schwingbar gelagert und durch einen Hebel *l m* mit der Vorschubvorrichtung *t u v w* für das Werkstück *a* verbunden. Anschläge *r* und *q* auf der Stange *p* bewirken das Vor- und Zurückschrauben der Walzen beim Vor- und Zurückbeweger der Vorschubvorrichtung.

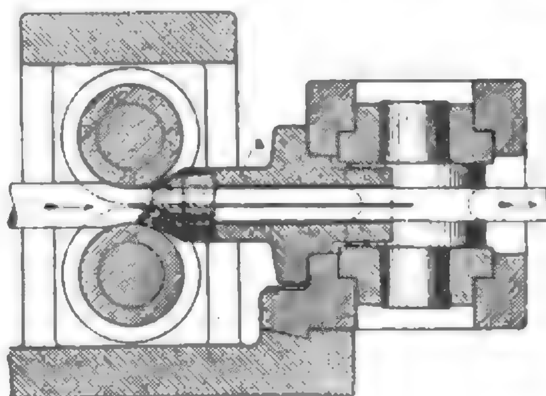
Kl. 18a, Nr. 162755, vom 14. September 1904. Hermann Katterfeld in Jekaterinburg, Rußland. *Gekühlte Windform für metallurgische Öfen mit selbsttätiger Anzeigevorrichtung für während des Betriebes entstehende Leckstellen.*



Der dem Feuer ausgesetzte Teil der Windform besteht aus zwei ein Thermoelement bildenden Metallen, z. B. Kupfer und Nickel. Von beiden Metallen führen isolierte Kupferdrähte *d* zu einem empfindlichen Galvanometer *c*. Im Falle des Leckwerdens der Form entstehen durch die Abkühlung der äußeren Formwandung Thermoströme, die vom Galvanometer angezeigt und benutzt werden können, ein elektrisches Läutewerk in Gang treten zu lassen.

Kl. 7a, Nr. 162870, vom 3. Februar 1903. W. Tafel in Nürnberg. *Führungsvorrichtung für Walzwerke mit hintereinander geschalteten Walzen.*

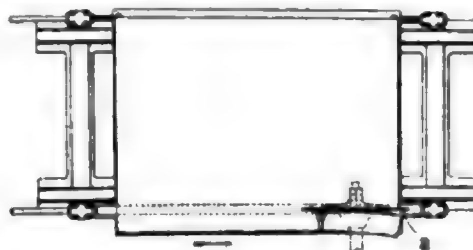
Bei Walzwerken mit hintereinander geschalteten Walzen macht das Durchdrücken des Werkstückes



durch das, insbesondere bei kleineren Querschnitten, leicht eintretende seitliche Ausweichen desselben häufig Schwierigkeiten. Um diese Durchbiegungen unmöglich zu machen, sind zwischen den Walzen hülsenförmige Abstreifmeißel *a* angeordnet, deren Bohrung angefähr dem Querschnitt des Werkstückes entspricht.

Kl. 49b, Nr. 162900, vom 24. Juni 1903. Edwin William Lewis und John Simon Unger in Munhall (Penns., V. St. A.). *Verfahren zur Herstellung von einseitig gehärteten Panzerplatten.*

Die Platten werden auf der Beschußseite in üblicher Weise zementiert, dann, wenn erforderlich, gebogen oder dergl., nun wieder erhitzt und mit Wasser



abgelöscht. Nun erst wird die Platte auf die richtigen Abmessungen gebracht und zwar mittels einer sehr schnell umlaufenden weichen Stahlscheibe *a*. Um ein Einklemmen der Schneidscheibe zu verhüten, empfiehlt es sich, das abgeschnittene Stück der Platte an seiner inneren oberen Kante mit Wasser zu besprengen; hierdurch wird es von dem Werkzeug fort nach außen gebogen.

Kl. 31c, Nr. 163389, vom 31. Dezember 1903. G. M. Pfaff in Kaiserslautern. *Verfahren zur Herstellung einer Isolierschicht auf Metallkernen und -Formen.*

Um das Anbrennen der Formen und Kerne zu verhüten, sollen dieselben dadurch mit einer Isolierschicht versehen werden, daß sie vor dem Gebrauch einem Glühprozeß unterworfen werden, der in starkem Erhitzen und plötzlichem Abkühlen der Metallformen und -Kerne besteht. Hierdurch bildet sich eine dünne Schicht von Metalloxyd, sog. Glühzunder, die, da sie vollkommen gleichmäßig das betreffende Stück bedeckt, ein Anbrennen des Gusses verhindert. Auf diese Weise hergestellte Schrauben oder Muttern lassen sich ohne Schwierigkeit heraus- bezw. abschrauben.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Dezember 1905 und im ganzen Jahre 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Nov. 1905 Tonnen	Erzeugung im Dez. 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1905 Tonnen	Erzeugung im Dez. 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	83297	94078	890811	70309	865198
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17185	16921	177176	16246	180804
	Schlesien	6	9143	8165	94350	8279	79229
	Pommern	1	13500	12285	154660	12944	138286
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	5312	5017	54327	3689	41392
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2340	2380	27861	2756	32055
	Saarbezirk	} 10	6800	7049	83187	6983	80423
	Lothringen und Luxemburg		31923	30938	423296	50006	448212
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	169500	176838	1905668	171212	1865599
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	22597	22226	263478	20106	237385
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2893	3794	37562	1726	31639
	Schlesien	2	3089	4953	47642	4521	54438
	Hannover und Braunschweig	1	6560	7460	76560	5780	69244
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	35139	38433	425237	32133	392706
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	268569	272113	2867506	225065	2513020
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	8	940	5178
	Schlesien	3	21660	23710	258574	19494	241669
	Hannover und Braunschweig	1	20506	22095	240073	19772	236999
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12700	10100	133380	10200	115573
	Saarbezirk	} 20	62890	67382	731123	49417	672347
	Lothringen und Luxemburg		249998	257933	2884226	217770	2605261
	Thomas-Roheisen Sa.	—	636323	653333	7114885	542658	6390047
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	32714	36518	329822	38725	350593
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	25881	28962	282851	16375	189779
	Schlesien	4	10104	9609	98112	5147	83761
	Pommern	1	—	1220	1220	—	6325
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	1200	2330	—	5892
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	68699	77509	714335	60247	636350
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	1705	1109	25028	142	49625
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	21721	19812	213051	19373	179632
	Schlesien	7	29970	29459	362334	32944	364910
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1020	2500	13910	900	10670
	Lothringen und Luxemburg	9	23923	30096	213175	11585	214402
	Puddel-Roheisen Sa.	—	78339	82976	827498	64944	819239
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	408882	426044	4376640	354847	4015821
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	67680	69489	710643	54660	587032
	Schlesien	—	73966	75896	861012	70385	824007
	Pommern	—	13500	13505	155880	12944	144611
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	32378	34572	370960	29241	347635
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	16060	16180	177481	13856	164190
	Saarbezirk	—	69690	74431	814310	56400	752770
	Lothringen und Luxemburg	—	305844	318967	3520697	279361	3267875
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	998000	1029084	10987623	871194	10103941
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	169500	176833	1905668	171212	1865599
	Bessemer-Roheisen	—	35139	38433	425237	32133	392706
	Thomas-Roheisen	—	636323	653333	7114885	542658	6390047
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	68699	77509	714335	60247	636350
	Puddel-Roheisen	—	78339	82976	827498	64944	819239
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	988000	1029084	10987623	871194	10103941

Verteilung der deutschen Roheisenerzeugung auf die einzelnen Bezirke.

	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland		Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau		Schlesien		Pommern		Hannover und Braunschweig		Bayern, Württemberg und Thüringen		Saarbezirk		Lothringen und Luxemburg	
	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %
Gießerei-Roheisen	46,4	46,6	9,7	9,3	4,3	5	7,4	8,1	2,2	2,9	1,7	1,5	4,3	4,4	24	22,2
Bessemer-Roheis. .	60,4	62	8,1	8,8	13,9	11,2	—	—	17,6	18	—	—	—	—	—	—
Thomas-Roheisen .	39,3	48,3	0,1	0,0	3,8	3,6	—	—	3,7	3,4	1,8	1,9	10,5	10,3	40,8	40,5
Stahl- und Spiegeleisen	55,1	46,2	29,8	39,6	13,2	13,7	1	0,2	—	—	0,9	0,3	—	—	—	—
Puddel-Roheisen .	6,1	3	21,9	25,8	44,5	43,8	—	—	—	—	1,3	1,7	—	—	26,2	25,7
Gesamte Roheisenproduktion . . .	39,8	39,8	5,8	6,5	8,2	7,9	1,4	1,4	3,4	3,4	1,6	1,6	7,5	7,4	32,3	32

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Society of Chemical Industry.

Auf dem Oktober-Meeting der Society of Chemical Industry zu Birmingham hielt Th. Turner einen Vortrag* über

die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Schlacken,

dem nachstehendes entnommen ist:

Das Gesamtgewicht der jährlich bei der Erzeugung von Eisen, Blei, Kupfer, Nickel und anderen Metallen fallenden Schlacke übersteigt 100 000 000 t und ist es da wohl angezeigt, daß, was auch namentlich in den letzten Jahren geschah, die Wissenschaft sich mit diesem Abfallprodukt befaßt.

Eine zugleich vollständige und zutreffende Definition für Schlacken gibt es nicht. Der Chemiker teilt die Schlacken in Silikat- und Nichtsilikatschlacken, von denen jedoch nur erstere im vorliegenden Fall behandelt werden sollen. In physikalischer Hinsicht erstrecken sich die Untersuchungen auf die Schlacken, bei oder über ihrem Schmelzpunkt, und auf die erstarrten Schlacken. Für industrielle Zwecke, z. B. als Schottermaterial, zum Bau von Mauern und Dämmen, für Filterbassins, zur Darstellung von Schlackenwolle, u. a. dienen Schlacken mit rund 40 % Kieselsäure, 40 % Kalk und 20 % Tonerde. Schlacken, welche unter 33 % Kieselsäure oder 14 % Tonerde oder auch über 45 % Kalk nebst Magnesia enthalten, sind für genannte Zwecke unbrauchbar, weil zu wenig widerstandsfähig. Auf letztere Eigenschaft wirkt die Anwesenheit von Magnesia in mäßiger Menge günstig ein. Was die Kristallisation betrifft, so neigen hierzu am meisten Schlacken, die verhältnismäßig reich an Eisenoxydul sind, sowie solche, die 33 bis 50 v. H. Gewichtsteile Kieselsäure enthalten, wohingegen kalk- und tonerdereiche, besonders Hochofenschlacken, gewöhnlich mikrokristallinisch oder steinig sind. Bisweilen bilden Schlacken mit über 40 % Kalk lange Prismen oder Nadeln, welche an der Luft in wenigen Stunden zu Pulver zerfallen. Von den Eigenschaften der Schlacken bei hohen Temperaturen interessieren uns ihre Schmelzbarkeit, Bildungstemperatur und Dünnflüssigkeit. Erstere behandelt die Boudouardsche Arbeit „Versuche über die Schmelzbarkeit der Hochofenschlacken".** Versuche, die während der letzten zwei Jahre an der Universität zu Birmingham ausgeführt wurden, bringen den Redner zu der Ansicht, daß die Schmelzbarkeit die charakteristischste und wichtigste physikalische Eigenschaft der Schlacken ist, daß jedoch Silikatschlacken dadurch ausgezeichnet sind, daß sie keinen bestimmten Schmelzpunkt besitzen, wie weiter unten ausgeführt ist.

Ueber die Konstitution einer typischen Schlacke existieren drei Ansichten:

1. Schlacken bestehen aus einem oder mehreren chemischen Bestandteilen, welche, wenn auch in flüssigem Zustand innig vermischt, ihre besonderen Eigentümlichkeiten wahren und beim Abkühlen in denselben Verbindungen auskristallisieren, in denen sie in der flüssigen Masse vorkommen. Es ist dies die ältere Ansicht und die Grundlage für die Einteilung der Schlacken.

2. Schlacken sind entweder vollständig oder größtenteils eutektische Gemenge, und sollen demnach bestimmte Schmelzpunkte besitzen bezw. in den Abkühlungskurven deutliche Haltepunkte aufweisen.

3. Flüssige Schlacken sind Lösungen von gewissen Oxyden oder anderen Körpern in schmelzbaren Silikaten. Ihre Konstitution läßt sich gewöhnlich nicht durch einfache chemische Formeln ausdrücken. Die Zusammensetzung hängt von dem thermischen und chemischen Gleichgewicht ab, das nötig ist, um den verlangten Charakter des Erzeugnisses hervorzubringen. Gegenwärtig hat die letzte Ansicht die meisten Anhänger.

Um die Abkühlungsverhältnisse der Schlacken zu studieren, wurden im Juni 1903 auf den Hickmans-Hochöfen zu Spring Vale, Bilston, interessante Versuche angestellt. Etwa 6 t Hochofenschlacke wurden in eine zuvor gereinigte Gießpfanne abgestochen, wobei darauf Bedacht genommen wurde, daß die Schlacke möglichst warm, dünnflüssig und gleichmäßig war. Nach vier Tagen wurde die Pfanne gekippt und der noch warme Inhalt vorsichtig auseinandergebrochen. Ein Vertikalschnitt durch die Blockmitte ergab verschiedene Unterschiede in Farbe und Bruchaussehen (vergl. Abb.); der äußere Rand, welcher am raschesten erstarrte, war heller und glasiger, während von dem Mittelstück der untere Teil ein graues, hellblau geflecktes Aussehen hatte und der ohne Zweifel am längsten flüssige obere Teil A gleichmäßig weiß war. Von den verschiedenen Stellen wurden sechs Proben genommen und zwar:

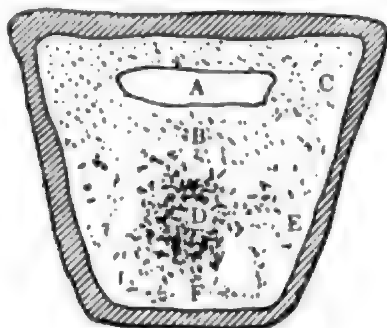
Wahrscheinliche Reihenfolge der Erstarrung	1	2	3	4	5	6
Bezeichnung	E	C	F	D	B	A

* „Journal of the Society of Chemical Industry", 30. Nov. 1905 S. 1142—1149.

** Vergl. „Stahl u. Eisen" 1905, Nr. 23 S. 1351—1356.

Die Erstarrungszeiten der Proben 1 und 2 liegen wohl sehr nahe beieinander, auch 3 dürfte nicht sehr entfernt davon sein, doch verflossen wahrscheinlich mehrere Stunden zwischen den einzelnen Vorgängen. Die chemische Untersuchung ergab:

	Durchschnittl. Zusammensetz.	Proben der Erstarrung nach geordnet					
		1	2	3	4	5	6
	%	%	%	%	%	%	%
SiO_2 . .	29,81	30,10	30,24	29,35	29,30	28,74	31,16
Al_2O_3 .	19,94	19,46	19,81	21,60	20,30	21,03	18,91
CaO . .	40,31	40,39	39,89	40,36	39,97	39,57	41,69
MgO . .	2,95	2,97	7,94	2,91	2,79	2,82	3,28
CaS . .	6,92	7,04	7,11	7,32	7,83	7,71	4,56
	99,93	99,96	99,99	100,10	100,19	99,87	99,60



erner Spuren von FeO und MnO. Der Gesamt-Kalk- und Schwefelgehalt sowie das Sauerstoff-Verhältnis stellen sich folgendermaßen:

	Durchschnitt	1	2	3	4	5	6
Gesamt-CaO	45,69	45,86	45,42	46,06	46,06	45,56	45,23
Schwefel	3,08	3,13	3,16	3,26	3,48	3,43	2,03
Sauerstoff-Verhältnis	0,72	0,73	0,73	0,70	0,70	0,68	0,75

Darstellen lassen sich die sämtlichen Proben durch die Formeln 2 $CaO . SiO_2$ und 3 $CaO . SiO_2$. Nachstehende Tabellen vergegenwärtigen die relativen Schwankungen für 100 Gewichtsteile eines jeden Konstituenten:

	Zunahme						Abnahme					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
SiO_2 . .	1,0	1,5	—	—	—	4,5	—	—	1,5	1,7	3,6	—
Al_2O_3 .	—	—	1,1	1,5	5,5	—	2,5	0,7	—	—	—	5,2
CaO . .	0,2	—	0,1	—	—	3,5	—	1,1	—	0,9	1,9	—
MgO . .	0,1	—	—	—	—	1,1	—	—	0,1	0,5	0,4	—
CaS . .	1,7	2,7	5,7	13,0	11,3	—	—	—	—	—	—	33,7

Die Schwankungen des Kieselsäure-, des Kalk- und Tonerdegehalts sind nicht so bedeutend, daß danach die Schlacken als eutektische Gemenge mit einem Uebermaß von einigen anderen Bestandteilen angesehen werden können. Dagegen enthält der zuletzt flüssige Teil bedeutend weniger Schwefel, während die Proben 3, 4 und 5 ein Anwachsen dieses Fremdkörpers zeigen. Zugleich steigert sich in den genannten Proben der Tonerdegehalt und weisen sie am deutlichsten die blaue Farbe auf, welche auf eine Schwefelverbindung der Tonerde zurückzuführen ist. Es scheint daher während der Abkühlung ein Austausch des Schwefels infolge Veränderung der Gleichgewichtsbedingungen beim allmählichen Sinken der Temperatur stattgefunden zu haben. Bezüglich der Frage der Verdrängung des Schwefels durch Magnesia geht durch Vergleich der Proben Nr. 4 und 6 hervor, daß der Schwefelgehalt da am höchsten ist, wo der Magnesiagehalt am geringsten ist und umgekehrt. Versuche zur Bestimmung des „freien Kalks" in den Schlackenproben ergaben keine befriedigenden Resultate.

Um Abkühlungskurven der Silikatschlacken zu erhalten, wurden unter Mitwirkung des National Physical Laboratory und der Königlichen Münze vielfache Versuche angestellt, indem Schlackenproben in Kohlenstofftiegeln geschmolzen wurden. Sie ergaben keine Anzeichen für eutektische Gemenge, auch konnten keine besonderen Kurven zwischen dem flüssigen, zähflüssigen und festen Zustand aufgestellt werden. Doch wurde die Erscheinung als unverkennbar festgestellt, daß das verwendete Material keinen bestimmten Schmelzpunkt besitze, sondern daß der Uebergang in den andern Zustand während eines Temperaturintervalls von etwa 100 ° C. erfolge. Vortragender zieht folgende Schlüsse:

Silikatschlacken sind heterogene Gemenge, welche, obgleich bei hohen Temperaturen schmelzbar, keinen bestimmten Schmelzpunkt besitzen. Gewöhnlich haben sie drei Bestandteile:

1. ein verhältnismäßig untätiges Lösungsmittel oder Mutterstoff, bestehend aus einem oder mehreren schmelzbaren Silikaten;

2. ein wirksames Agens, das in dem Mutterstoff gelöst ist und gewöhnlich aus einem oder mehreren Metalloxyden besteht;

3. das Erzeugnis der Einwirkung von 2 auf eine charakteristische „Beimischung von Fremdkörpern" in der Charge. Je nachdem dieselbe mit dem Metall in Verbindung tritt, ändert sich das Ganze.

In der Diskussion berührt W. Rosenhain die Boudouardschen Versuche und weist darauf hin, daß dieselben von amerikanischer Seite sehr angegriffen wurden. Weiterhin führt er aus, daß gewöhnliche Schlacken bei langsamer Abkühlung oder auch bei wiederholtem Erhitzen und Abkühlen ihre Kristallisationsweise ändern können, was man bei der in gewöhnlichem Schweißeisen eingeschlossenen Schlacke leicht beobachten könne. Meistens zeigen diese Einschlüsse unter dem Mikroskop keine Struktur, doch habe er kürzlich bei einer von einem Stück Ofengezähe stammenden Probe Schweißeisen, die als solche wiederholt erhitzt und abgekühlt wurde, deutlich dendritische Kristalle gefunden, also ohne Zweifel ein Beispiel von Kristallbildung weit unterhalb des Schmelzpunktes der betr. Schlacke.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Wie stark die Verbreitung der

Dampfturbine

in den letzten Jahren geworden ist, geht aus der Angabe hervor, daß zurzeit die Gesamtzahl aller in Betrieb oder in Ausführung befindlichen Parsonsturbinen rund 1300 Stück mit zusammen 1½ Millionen P.S. beträgt. Hiervon hat die Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Co. 383 Stück mit einer Gesamtleistung von 550 000 P.S. eff. aufzuweisen; als größte Anlagen unter letztgenannter Summe wären anzuführen: Kaiserlich Deutsche Marine: Kleiner Kreuzer „Lübeck" 10 000 P.S., 15 Atm.; Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, Essen-Ruhr: 2 Turbinen zu 10 000 P.S., 11 Atm.; Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen: 1 Stück zu 9000 P.S., 13,5 Atm.; Compagnie Générale de Railways et d'Electricité,

Kraftwerk St. Denis, Paris (für den Betrieb der Pariser Untergrundbahn, le Métropolitain usw.): 10 Stück zu 9000 P.S., 12 Atm. Dampfdruck.

England. Einem Bericht in der Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb* zufolge wurden bei einem großen Bauwerk in der Nähe von London

Siemens-Martinschlacken zur Herstellung des Betons

versuchsweise benutzt, mit dem die Eisenkonstruktionen verkleidet wurden. Nach den bisherigen Ergebnissen wurden die gehegten Erwartungen sogar übertroffen, indem die Zugfestigkeit 50 % höher ist als die unter sonst gleichen Verhältnissen mit Granitkleinschlag erreichte. Ebenso soll dieser Beton auch dem mit Hochofenschlacke hergestellten wesentlich überlegen sein. Die Zusammensetzung ist folgende: 4 Teile Schlackenbrocken von etwa 35 bis 40 mm Stärke, 1 Teil gewöhnlicher Sand, 1 Teil Portlandzement.

Statt des Sandes wird vorteilhaft der beim Brechen der Schlacke auf die genannte Korngröße entstehende kleine Gries benutzt. Der erzielte Beton besitzt ein sehr dichtes Gefüge, so daß aus diesem Material hergestellte Wände nicht mehr mit Gips überputzt zu werden brauchen.

Skandinavien. „The Iron and Coal Trades Review“** schreibt: Den Nachrichten einer norwegischen Handelszeitung entnehmen wir, daß Anstrengungen gemacht werden, die

Eisen- und Stahlindustrie von Norwegen und Schweden

einer größeren Entwicklung entgegenzuführen. Die großen Eisenerzlager haben schon immer Veranlassung gegeben, die Frage zu erörtern, wie man diesen Reichtum an Bodenschätzen am besten nutzbar mache. Bisher wurde der größte Teil der Eisenerze besonders auch in Form von Briketts ausgeführt, und es scheint, als ob man bislang darauf hingearbeitet hat, die Entwicklung der norwegischen Erzgruben möglichst in die Hände ausländischer Kapitalisten zu legen, in dem Glauben, daß man auf diese Weise das ganze Land heben könne. In Schweden, wo die Ausfuhr von Eisenerzen in früheren Jahren im vollen Zuge war und wo man große Opfer brachte, um den Handel zu heben, begann das Volk allmählich einzusehen, daß die große Erzausfuhr die Gefahr in sich birgt, daß das Land der Möglichkeit einer zukünftigen Entwicklung beraubt wird. Das schwedische Volk hat erkannt, daß bei dem immer mehr zunehmenden Bedarf an Eisen und Stahl die Erzlager nicht so unerschöpflich sind, als man glaubte. Die größte Schwierigkeit, zurzeit einer großen Eisenindustrie zur Entfaltung zu verhelfen, liege in dem fast gänzlichen Mangel an Kohle, und Kohle zu diesem Zweck einzuführen, erscheine nicht lohnend. Da aber Schweden und Norwegen so außerordentlich reich an Wasserfällen sind, aus denen man elektrische Kraft gewinnen könne, und über ausgedehnte Torfgebiete verfügt, um Generatorgas zu erzeugen, so könne damit die fehlende Kohle ersetzt werden. Um diesen Gedanken in die Praxis umzusetzen, hat man vorgeschlagen, Versuchswerke zu errichten, deren Unkosten durch einen mäßigen Erzausfuhrzoll gedeckt werden sollen.***

Amerika. Die Vereinigung der Amerikanischen Gießereileute teilt mit, daß die von ihr auf Betreiben von Th. D. West ins Leben gerufene Verkaufsstelle von untersuchten

Normalbohrspänen aus Gußeisen

zur Prüfung bei Kontrollanalysen nunmehr von der Regierung übernommen worden ist und dem Departement für Handel und Gewerbe zugeteilt wurde. Dieser Erfolg zeigt deutlich, wie sehr die große Bedeutung der Bestrebungen für einheitliche Untersuchungsmethoden an maßgebender Stelle in Nordamerika anerkannt wird.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Aus der Jahresstatistik des „Iron Age“* geht hervor, daß die Gesamterzeugung von Roheisen im Jahre 1905 auf rd. 23 300 000 t geschätzt wird. Die Wochenleistung zeigte in den Monaten Oktober, November und Dezember vergangenen Jahres aufsteigende Tendenz, ging jedoch im Januar 1906 wieder zurück, wie aus nachfolgenden Zahlen hervorgeht:

1. Oktober 1905 t	1. November 1905 t	1. Dezember 1905 t	1. Januar 1906 t
452 595	467 816	483 427	473 762

Die mit der Erzeugungszunahme in ursächlichem Zusammenhang stehende starke Beschäftigung der Werke mag noch durch folgende Angaben beleuchtet werden. Die Zahl der Aufträge betrug:

	1904	1905
an Lokomotiven	2 538	6 265
„ Personenwagen	2 213	3 289
„ Güterwagen	136 561	341 315

Dazu kommen noch 3767 Stadtbahnwagen, wobei die letzte Zahl einer noch unvollkommenen statistischen Aufzeichnung entnommen ist. Die verschiedenen Schiffswerften an den Seen haben bereits 34 Aufträge zum Bau von Transportschiffen gegen 28 im vorigen Jahre. Diese neuen Schiffe sollen in der Gesamtfahrzeit des Jahres zwischen rund 7 000 000 und 7 500 000 t Eisenerz befördern. Addiert man den Schiffsraumzuwachs des Jahres 1905, der zwischen 5 500 000 und 6 000 000 t Leistungsfähigkeit betrug, zu den vorhergehenden Zahlen, so erhält man für beide Jahre einen Zuwachs im Transportvermögen von 13 000 000 t.

Ceylon. Die einstmals in hoher Blüte stehende

Eisenindustrie auf Ceylon

hat sich in einzelnen Resten bis auf den heutigen Tag erhalten; so berichtet „The Iron and Coal Trades Review“** von einem eigenartigen Schmelzbetrieb, der zurzeit noch von dem zur niederen Kaste gehörenden Singalesen Kiri Ukkuwa und seinen Söhnen in der Nähe von Hatarabage unterhalten wird. Man nennt diese Eisenschmelzer Yamannu. Der Ofen steht unter einem allseitig offenen mit Stroh überdachten Raum, der in der Nähe des Familienwohnhauses liegt. Der Schmelzprozeß geht in einem Schachtofen vor sich, in dessen vorderen Wand sich eine Oeffnung befindet, aus der die Schlacke fließt und durch die auch gleichzeitig das Schmelzgut, die Luppe, entfernt wird. Eine auf der Rückseite des Ofens befindliche Oeffnung dient dazu, die Gebläseluft einzulassen oder auch, um ab und zu eine Stange einführen zu können und durch Stöße zu prüfen, ob das Eisen fertig ist. Die Brauneisenerze werden zum Ofen gebracht, geröstet, wodurch der größte Teil des Wassers entfernt wird, und dann in walnußgroße Stücke zerschlagen. Der Boden des von einem Mann besorgten Ofens wird zunächst mit Sand bedeckt und die vordere Oeffnung ebenfalls mit Sand verstampft. Dann wird am Boden ein Holzkohlenfeuer angefacht, der Schacht schichtenweise mit Holz und Erz gefüllt und das Feuer durch einen beständigen Luftstrom unterhalten. Je nach Fortschreiten des Prozesses wird Erz und Kohle nachgetragen. Eine aus Lehm und Reiser aufgeführte

* 1906, Nr. 1 S. 11.

** 5. Januar 1906 S. 41.

*** Bei Besprechung der in ähnlicher Richtung sich bewegenden Bestrebungen in Schweden haben wir darauf hingewiesen, daß die Einführung eines solchen Ausfuhrzolles die wahren Interessen des Landes schädigt, da es mehr als zweifelhaft sei, ob eine lebensfähige Eisenindustrie Wurzel fassen könne, daß aber mit Sicherheit der Bergbau zurückgehen werde. *Die Redaktion.*

* 11. Januar 1906. Siehe auch „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 19 S. 1161.

** Nr. 1977, 19. Januar 1906, S. 228; vergleiche auch „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 5 S. 209 ff.

Wand schützt die beiden Leute, welche die Blasebälge abwechselnd bedienen, vor der Ofenhitze. Zwei im Boden eingelassene und befestigte Holzklötze von 40 cm Durchmesser sind etwa 10 cm tief ausgehöhlt und diese Höhlungen mit Bälgen überzogen, die in ihrer Mitte durch einen Strick an federnden Stangen befestigt sind und neben dem Aufhängepunkt eine Oeffnung haben. Aus dem so gebildeten Hohlraum führen Röhren nach der in der Rückwand des Ofens befindlichen Oeffnung. Die Bälge werden dadurch in Tätigkeit gesetzt, daß ein Mann abwechselnd mit einem Fuß die in dem Balg befindliche Oeffnung bedeckt, den Balg gleichzeitig herabdrückt und somit die Luft in den Ofen preßt, während er die Oeffnung des andern Blasbalges frei läßt, wodurch sich der letztere unter dem Zug der federnden Stange aufbläht. Durch diese Operation wird ein beständiger Luftstrom erzeugt. Innerhalb drei Stunden ist der Prozeß vollendet; die Luppe wird dann mit aus grünem Holz gefertigten Zangen erfaßt, mit dicken Stangen bearbeitet und mit einem tiefen Einschnitt versehen, um das Material zu prüfen, das äußerlich ganz schwammig aussieht und im übrigen ein ganz ungleichmäßiges Bruchaussehen hat. Das im Wasser abgekühlte Erzeugnis ist weich und geschmeidig, wiegt etwa 3 kg und wird für 50 Cents an die Schmiede verkauft. Früher verhandelte man die Stücke auch teilweise an die einer höheren Kaste angehörenden Stahlfabrikanten. Zurzeit werden von drei Familien jährlich gegen 200 Stück solcher Luppen produziert.

Einfluß von belgischem Koks auf den Hochofenprozeß.

Chemische Untersuchungen und Betrachtungen über Brennstoffe sind heute um so angebrachter, als ihre Bedeutung für den Hüttenbetrieb, insbesondere hinsichtlich der Selbstkostenfrage, immer mehr anerkannt wird.

Einen interessanten Beitrag hat in dieser Beziehung Dr. Richard Grünewald, Baden-Baden, in seiner Schrift „Belgische Kohlen und Koks“ geliefert, indem er u. a. den Einfluß von belgischem Koks auf den Hochofenprozeß beim Erblasen von Gießereiroheisen in größeren Hochöfen kennzeichnet. Dr. Grünewald nahm seine Versuche in einem Hochofen von 26 m Höhe und etwa 175 t Tagesproduktion bei einem Winddruck von 34 bis 50 cm Quecksilbersäule und einer Windtemperatur von 800 bis 950° C. vor und zwar unter Verwendung von grauer und roter Minette im Verhältnis 75 : 25 bei 1250 kg Koksverbrauch.

Bei Anwendung von 50 % belgischem und 50 % westfälischem Koks ergaben die Untersuchungen der Gießereiroheisenabstiche folgende Analysen:

Gießereiroheisen	Si %	S %	Graphit %	Geb. C. %
1	1,35	0,028	2,20	1,30
2	1,43	0,023	2,30	0,99
3	1,40	0,015	2,35	1,25
4	1,55	0,021	2,40	1,09
5	1,20	0,029	2,51	1,18
6	1,73	0,021	2,36	1,12
7	1,88	0,019	2,42	1,16
8	1,60	0,030	2,29	1,52
9	1,41	0,024	2,31	1,63
10	1,72	0,029	2,40	1,43

Ohne Mischung mit belgischem Koks stellten sich bei Anwendung von nur westfälischem Koks mit 6 bis 9 % Wasser und 9 bis 11 % Asche, die Analysen des Gießereiroheisens unter sonst gleichen Betriebsverhältnissen wesentlich günstiger:

Gießereiroheisen	Si %	S %	Graphit %	Geb. C. %
1	1,74	0,020	2,50	1,16
2	1,80	0,014	2,80	0,74
3	2,48	0,014	3,05	0,84
4	2,37	0,016	3,16	0,63
5	2,30	0,011	3,00	0,69
6	2,30	0,013	2,85	0,83
7	1,92	0,015	2,73	0,97
8	2,32	0,018	2,73	0,92
9	2,30	0,019	2,53	1,12
10	2,20	0,021	2,88	0,95

Von besonderer Wichtigkeit erscheint beim belgischen Koks der Phosphorgehalt, der gemäß nachstehender Uebersicht sogar bis 0,07 % beträgt, so daß die Herstellung eines phosphorarmen Hämatits mit solchem Koks unmöglich wird.

Phosphorgehalte im belgischen Koks.

Koks von	% P. I	% P. II
Lüttich	0,04	0,055
Horloz	0,06	0,065
Charleroi	0,055	0,07
Fontaine l'évêque	0,045	0,055
La Louvière	0,035	0,05
Ghlin-lez-Mons	0,03	0,045
Mons	0,04	0,045

Belgischer Gießereikoks enthält 0,4 bis 1,0 % Schwefel; Hochofenkoks zeigt verhältnismäßig auch einen niedrigen Schwefelgehalt, wie aus den folgenden Analysen hervorgeht:

Schwefelgehalt im belgischen Koks.

Koks von	% S. I	% S. II
Lüttich	1,08	1,24
Horloz	1,14	1,33
Charleroi	0,87	0,98
Fontaine l'évêque	1,12	1,20
La Louvière	0,94	1,14
Ghlin-lez-Mons	0,84	0,99
Mons	0,98	1,30

Für die genannten Kokssorten gibt Dr. Grünewald nachstehende Gesamtanalysen an:

Gesamtanalysen von belgischem Koks.

Herkunft	Wasser %	Asche %	C %	H %	O und N %	S %	P %
Lüttich	3,94	12,00	81,05	0,35	1,38	1,22	0,03
	2,85	15,03	79,66	0,31	1,11	1,02	0,02
Horloz	2,75	11,25	83,47	0,32	1,24	0,95	0,02
	3,00	14,95	79,50	0,34	1,20	0,98	0,03
Charleroi	4,40	14,32	78,30	0,42	1,59	0,93	0,04
	3,95	17,61	75,90	0,38	1,24	0,90	0,02
Fontaine l'évêque	5,30	15,54	76,00	0,84	1,26	1,02	0,04
	4,85	16,73	75,89	0,52	1,02	0,95	0,04
La Louvière	6,10	15,27	75,54	0,40	1,72	0,94	0,03
	5,40	18,69	73,66	0,31	1,00	0,90	0,04
Ghlin-lez-Mons	4,87	14,68	78,25	0,32	1,02	0,84	0,02
	4,32	16,39	77,00	0,35	1,00	0,91	0,03

Italiens Eisen- und Stahlindustrie 1903 und 1904.

	1903			1904		
	Anzahl der betriebenen Werke	Menge in Tonnen	Wert in Lire	Anzahl der betriebenen Werke	Menge in Tonnen	Wert in Lire
a) Bergbauprodukte:						
Eisenerz . . .	31	374790	5409905	24	409460	5296042
Eisenmanganerz	1	4735	58714	—	—	—
Manganerz . .	4	1930	58650	7	2836	86630
b) Hüttenprodukte:						
Roheisen . . .	5	75279	6251596	4	89340	7712745
Roheisen zweiter Schmelzung .	—	15465	3321968	—	23258	4760779
Stabeisen . . .	} 70	177892	38043277	} 70	181335	37939717
Stahl		154134	33876364		177086	40495149

Das große Ingenieurhaus in New York.*

Andrew Carnegie hat bekanntlich den vier größten amerikanischen Ingenieur-Vereinen (American Institute of Electrical Engineers, American Society of Mechanical Engineers, American Institute of Mining Engineers und The Engineers Club) ein großes Haus geschenkt,

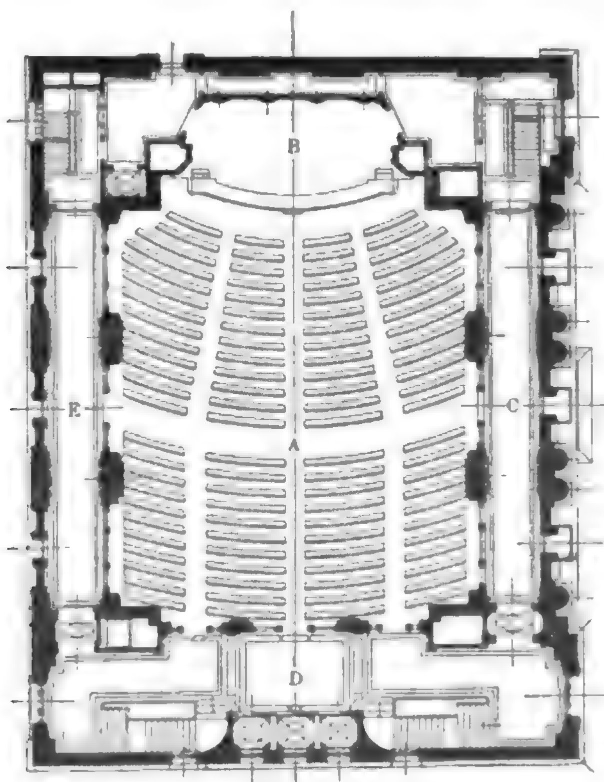


Abbildung 1.

A = Auditorium für 1600 Personen. B = Podium. C und E = Wandelgänge. D = Vorhalle.

über dessen Einrichtungen und Bestimmungszweck sich einige näheren Mitteilungen rechtfertigen dürften.

Um den Bau zur Ausführung zu bringen, hat man die ganze Angelegenheit in die Hände eines Bauausschusses gelegt, der ein Preisausschreiben erließ, um diejenigen Architekten bestimmen zu können, die zur Errichtung des Gebäudes herangezogen werden sollten. Die Wahl fiel auf die Architekten Hale, Rogers, Morse, Withfield und King, deren Entwürfe ein allgemeines großes Projekt umfassen, das von dem Bauausschuß angenommen worden ist. Die Arbeiten sind vor kurzem in Angriff genommen. Das Grundstück bedeckt etwa 1140 qm, und der Bau selbst, der auf allen Seiten frei dasteht, hat eine Straßenfront von 38 m und eine Tiefe von 30 m. Zunächst soll das Gebäude den besonderen Wünschen und Interessen der Stammvereine Rechnung tragen. So sind unter anderem Arbeitsräume für die Vereinsvertreter eingerichtet, ferner Empfangsraum, Sitzungssaal, Redaktion, Bücherei, Rauchzimmer usw.

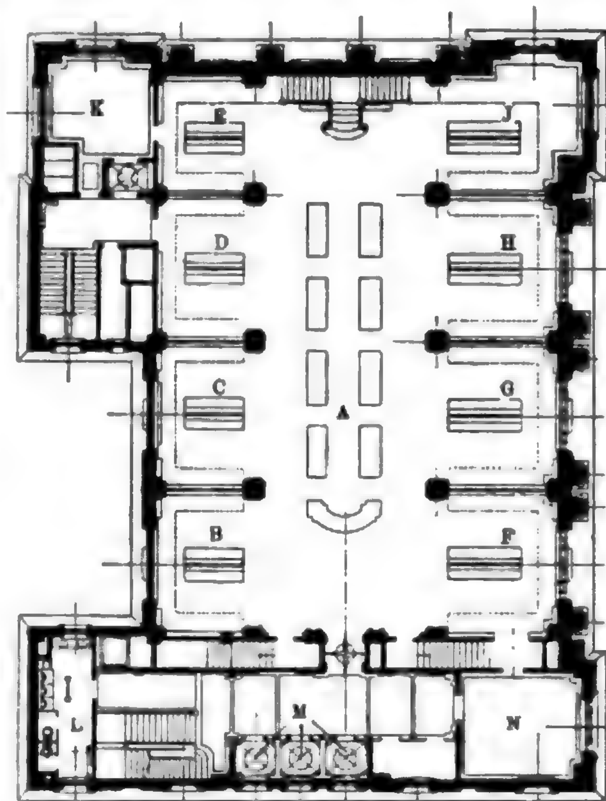


Abbildung 2.

A = Bibliothek. B = Allgemeiner Nachschlageraum. C = Desgl. für American Institute of Electrical Engineers. D = Desgl. für American Society of Mechanical Engineers. E = Desgl. für American Institute of Mining Engineers. F = Nachschlageraum für Zeitschriften. G = Desgl. für A. I. E. E. H = Desgl. für A. S. M. E. J = Desgl. für A. I. M. E. K = Arbeitszimmer. L = Waschraum. M = Aufzüge. N = Zimmer des Bibliothekars.

Die Vorteile dieses 13stöckigen Hauses sollen aber außer den genannten Vereinen auch solchen zugute kommen, die zu Mitgesellschaftern aufgefordert werden, damit auch diesen Räumlichkeiten für Besprechungen, Vorträge, sonstige Demonstrationen, Jahresversammlungen und Lesezimmer zur Verfügung stehen. Aus diesem Grunde hat man mehrere Versammlungsräume im Bauplan vorgesehen. Einer dieser Säle, der große Sitzungssaal, faßt 1000 Personen, ist im ersten Stockwerk gelegen und hauptsächlich für die Zusammenkünfte der obengenannten Vereinigungen und anderer großer Körperschaften bestimmt.

Auf dem über dem Sitzungssaal gelegenen Stockwerk liegen zwei Versammlungsräume, ein großer und ein kleiner, die fast den ganzen Etagenraum einnehmen. Sie können unabhängig voneinander und zu gleicher Zeit benutzt werden oder auch gemeinsam,

* Die nachstehenden Mitteilungen entnehmen wir einem vom Bauausschuß des Ingenieurhauses veröffentlichten und der Redaktion zugesandten Bericht.

wobei der kleinere als Foyer dienen kann. Außerdem befinden sich hier noch eine Anzahl kleiner Versammlungslokale sowie Erfrischungs- und Frühstücksräume.

In dem darüber liegenden Geschoß sind mehrere kleinere Säle für die regelmäßigen Versammlungen wissenschaftlicher und technischer Vereine untergebracht, sowie Beratungszimmer für Zweigvereine zur Zeit der allgemeinen Versammlung großer Organisationen. Man glaubt ferner, daß Räumlichkeiten zur Abhaltung wissenschaftlicher Vorträge sehr gesucht sein werden, und hat mit Rücksicht darauf bestimmte Säle mit elektrischem Strom, Leitungen für komprimierte Luft, Gas und Wasser und mit Vorrichtungen zur Vorführung von Lichtbildern ausgestattet.

Die größte Aufmerksamkeit wird den verschiedenen Vereinsbibliotheken gewidmet, die in den beiden oberen Stockwerken vereinigt zur Aufstellung kommen. Diese Bücherei soll in jeder Hinsicht auf der Höhe der Zeit stehen und den weitestgehenden Anforderungen gerecht werden, sie soll so weit wie möglich alles, was aus den Gebieten der technischen Wissenschaften und Praxis kommt, zu umfassen suchen und mit der Zeit Schritt halten. Im obersten Stockwerk befinden sich nur Lesezimmer, Räume zum Nachschlagen und Arbeiten, Zimmer für photographische Reproduktionen und ähnliches. Das Dach ist so konstruiert, daß es die denkbar beste Beleuchtung zuläßt. Man hofft auch, daß die Bibliothek des Ingenieurhauses, indem sie sich mit der öffentlichen New Yorker Bibliothek ins Einvernehmen setzt und dadurch gewissermaßen ergänzt, die bedeutendste Stellung unter sämtlichen Büchereien des Landes, soweit sie technische Werke enthalten, einnehmen wird.

Vor allem aber soll das Gebäude auch die Annäherung der immer zahlreicher werdenden technischen Vereine und verwandten Gesellschaften fördern und ihnen zweckdienliche Räumlichkeiten bieten. Zahlreiche Ein- und Ausgänge, Treppen, Aufzüge für Personen und Lasten ermöglichen einen bequemen Verkehr; Auskunftsbureaus, Telephon, Telegraph, Post tragen den Wünschen der Einzelnen Rechnung. Die Verwaltung des Gebäudes liegt in den Händen von neun Vertrauensleuten, von denen je drei aus den Stammvereinen gewählt sind. Der Bau soll innerhalb 15 Monaten vollendet sein.

Man wird nicht leugnen können, daß das ganze Werk großartig angelegt ist, daß es von weitschauenden Gesichtspunkten aus ins Leben gerufen wurde und der Idee ein Idealismus zugrunde liegt, der recht beherzigenswert und der Nachahmung würdig erscheint.

Die mechanischen Eigenschaften isolierter Eisenkristalle.*

Da sich Eisen und Stahl im wesentlichen aus einem Aggregat polyedrischer Kristallkörner zusammensetzen, lag es nahe, die mechanischen Eigenschaften des Metalls an einzelnen Kristallen zu studieren. Aber da es an geeignetem Material mangelte, fehlte es auch an näheren Kenntnissen hierüber und man wußte bei Eisenkristallen eigentlich nur von ihrer leichten Spaltbarkeit nach der Würfelfläche zu sprechen.

Neuerdings aber erhielten F. Osmond und Ch. Frémont vom Hüttendirektor Wert zu Denain und Anzin Bruchstücke einer Eisenschiene, die 15 Jahre lang zur Armatur eines Ofens gehört hatte. An den Stellen, die im Laufe der Zeit nicht in Oxyd verwandelt worden waren, hatte diese Schiene unter einer mehr oder weniger dicken Oxydschicht fast sämtlichen Kohlenstoff verloren; die anderen Fremdkörper wurden verschlackt und so stellten sich schließlich Bedingungen ein, die zur Kristallbildung des fast reinen Eisens besonders günstig waren. Einzelne Kristalle konnten eine Größe von mehreren Kubikzentimetern erreichen und so war es möglich, aus ihnen nach der deutlichen Spaltbarkeit oder den Neumannschen Lamellen orientierte Prüfungsplatten zu schneiden, die für die Versuche der beiden Gelehrten hinreichend groß waren.

Auf Zug konnte nur einer der Versuchskörper geprüft werden, weil solche an ihren Köpfen ein verhältnismäßig großes Volumen fordern; die Achse dieses Prüfungskörpers war parallel einer quaternären Achse, seine Gestalt die eines 10 mm hohen Zylinders mit aufgesetztem, 28 mm hohem Kegelstumpf, dessen Endfläche 8 mm und dessen Grundfläche 16 mm Durchmesser besaß und mit der kleineren Kreisfläche an die Zylinderfläche stieß. Die Elastizitätsgrenze, bestimmt durch die Stelle, wo der Mattschliff auf der polierten Kegeloberfläche nach dem Zerreißen aufhört, schwankte zwischen 13 bis 16 kg a. d. Quadratmillimeter. Die aufgezeichnete Deformationskurve zeigte eine beträchtliche Horizontalstrecke bei 16,5 kg; die Bruchbelastung, bezogen auf den anfänglichen Durchschnitt, war gleich 27,8 kg; die Kontraktion auf dem Zerreißungsquerschnitt erreichte 85 %.

Druck. Zwei ein und demselben Kristall entnommene Prüfungsstücke wurden zunächst bis zu heller Kirschrotglut (etwa 800°) angelassen und in Prismen geteilt. Wirkte der Druck parallel einer Achse, so fand man

	parallel zu einer quaternären	zu einer ternären
	kg	kg
die Elastizitätsgrenze zu . . .	13,9	17,0
Zusammendrückung auf 100 f. d. Kilogramm oberhalb der Elastizätsgrenze	0,34	0,29

Die Elastizitätsgrenze ist auf der Kurve der Deformationsbelastungen durch einen scharfen Winkelpunkt bezeichnet.

Die Härte wurde nach der Methode von Brinell gemessen, einer geschickten Anpassung an die Theorie von Hertz und die Versuche von Auerbach: sie besteht bekanntlich darin, daß man auf die polierte Fläche eine Kugel von bekanntem Halbmesser unter einem Druck von bekannter Größe wirken läßt (Fläche und Kugel sollen aus gleichem Material bestehen) und dann den Durchmesser des erhaltenen Eindrucks unter dem mit Okularmikrometer versehenen Mikroskope mißt; in vorliegendem Falle betrug der Druck 140 kg und der Durchmesser der aus gehärtetem Stahl hergestellten Kugel 5 mm. Als Durchmesser der Eindrücke wurden gefunden in Millimetern:

Angelassenes Metall	auf der Fläche p	b^1	a^1
bei sehr dunkler Rotglut (550°)	1,540	1,500	1,484
bei heller Kirschrotglut (800°)	1,642	1,602	1,533

wobei jede Zahl das Mittel aus den Messungen von zwei sich rechtwinklig schneidenden Durchmessern von vier Eindrücken darstellt. Die Eindrücke auf den kristallographischen Flächen sind nicht, wie auf feinkörnigen Metallflächen, genau kreisrund, sondern streben nach einem achteckigen Umriß auf den Flächen p und b^1, nach sechseckigem auf der Fläche a^1; die Umrisse sind immer sehr scharf. Daraus ergibt sich eine kleine Unsicherheit bezüglich der Messungen, die angezweifelt werden können, weil die auf den verschiedenen Flächen wahrgenommenen Unterschiede die Grenze von Beobachtungsfehlern nicht sehr überschreiten. Doch halten wir die Ergebnisse für einwandfrei, weil die beiden Beobachtungsreihen miteinander und mit den Druckversuchen übereinstimmen,

* Aus „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences". 7. August 1905, Nr. 6 Seite 361.

und weil ferner diese Ergebnisse den an anderen Kristallen erkannten Gesetzmäßigkeiten entsprechen; man weiß ja, daß die Spaltungsflächen Flächen geringster Härte sind.

Für die Biegeversuche wurden aus je einem Kristall drei Prüfungskörper hergestellt mit den Abmessungen 10 × 8 × 25 bis 30 mm. Bei zweien von diesen lag die Längsachse parallel zu einer Quaternärachse des Kristalls, während bei dem dritten die Längsachse unter einem Winkel von 30° zur Spaltungsfläche lief. Auf diesen letzteren ließ man aus einer Höhe von 10 m einen 10 kg schweren Fallbock fallen. Das Probestück bog sich ohne zu brechen nach der Schneide des Fallgewichtes, wobei die geleistete Arbeit 36 kgm betrug. Einer der Versuchskörper, dessen Transversalschnittfläche parallel zu einer Würfelfläche verlief, wurde ebenso behandelt. Der Körper brach glatt durch und zwar einer Spaltungsfläche folgend; der Arbeitsaufwand hierbei war nur unbedeutend. Ein ebensolches Probestück wie das vorhergehende wurde mit einem 1 mm langen und tiefen Einschnitt versehen, und zwar auf der dem Fallbär zugekehrten Seite. Die Beanspruchung geschah nicht plötzlich, sondern stetig zunehmend. Auf diese Weise konnte man das Kristallstück nach der Schneide hin biegen, ohne daß es brach.

Diese Versuche zeigen, daß die mechanischen Eigenschaften der Eisenkristalle, je nachdem sie beansprucht werden, in unmittelbarer Beziehung zu den kristallographischen Anordnungen stehen.

Die Sprödigkeit, obgleich sehr groß in Richtung der Spaltflächen, ist vorhanden neben einer großen Plastizität in den anderen Richtungen und tritt bei statischen Beanspruchungen nicht in Erscheinung.

Frachtermäßigung für Eisenerz und Brennstoffe.

1. Ausnahmetarif vom 1. Juni 1901.

Mit dem 1. Januar d. J. sind für die Beförderung von Eisenerz usw. zum zollinländischen Hochofen- und Bleihüttenbetriebe von Station Berg.-Gladbach nach Georgsmarienhütte, von Krettnich nach den lothringisch-luxemburgischen Hochofenstationen und den Hochofenstationen des Direktionsbezirkes St. Johann-Saarbrücken sowie von Rheinau Hafen nach Call und Lindenbach Ausnahmefrachtsätze in Kraft getreten.

2. Ausnahmetarif vom 15. Januar 1905.

Für die Beförderung von Steinkohlen, Steinkohlenkoks und Steinkohlenbriketts zum Betriebe der Hochöfen, Siemens-Martin-, Puddel- und Schweißöfen, der Walz- und Hammerwerke aus dem Ruhrgebiete nach Stationen des Lahn-, Dill- und Sieggebietes ist am 1. Januar d. J. an Stelle des vorbezeichneten Tarifes ein neuer Ausnahmetarif eingeführt worden, der wie der alte bis einschließlich 14. Januar 1910 gelten soll. Der Tarif enthält u. a. anderweitige ermäßigte Frachtsätze nach den Stationen der genannten Gebiete, sowie von den neu einbezogenen Versandstationen Datteln Lünen Süd, Pelkum, Ruhrort Hafen (soweit die Sendungen nicht auf dem Wasserwege angekommen sind), Suderwich und Westerholt. — In den Tarif sind mit Gültigkeit ab 15. Januar noch Frachtsätze nach den Stationen Georgsmarienhütte, Osnabrück und Vienenburg aufgenommen worden.

Bücherschau.

Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Im Verein mit Fachgenossen herausgegeben von Otto Lueger. Mit zahlreichen Abbildungen. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. II. Band. Stuttgart und Leipzig, Deutsche Verlagsanstalt. Geb. 30 ℳ.

Der vorliegende Band der neuen Auflage des großen Werkes, der die Stichworte „Biegungsachse“ bis „Dollieren“ umfaßt, läßt fast auf jeder Seite das ernste Bestreben des Herausgebers erkennen, den Inhalt des Lexikons auf die Höhe des technischen Wissens unserer Zeit zu bringen. Denn nur wenige Artikel, deren wissenschaftliche Grundlage seit Erscheinen der ersten Auflage des Werkes dieselbe geblieben ist, insbesondere die Abschnitte aus dem Gebiete der Mathematik, zeigen keine Aenderungen, während der eigentlich technische Teil an vielen Stellen wesentliche Verbesserungen und Erweiterungen erfahren hat. Auch die Zahl der Abbildungen, die, wie hier gleich hervorgehoben werden möge, durchweg sehr gut ausgeführt sind, ist bedeutend vermehrt worden. So hat beispielsweise der Abschnitt „Dampfturbinen“ in der jetzigen Bearbeitung eine Fassung erhalten, die als Muster einer dem lexikographischen Charakter des Werkes glücklich angepaßten knappen Darstellung des Stoffes gelten darf. Als besonders gelungen — um nur noch einiges aus dem reichen Inhalt des Bandes herauszugreifen — kann man auch die Artikel „Brennstoffe“, „Carborundum“ und derjenigen Stichworte bezeichnen, die sich auf die Ingenieurmechanik beziehen. Daß daneben andere Artikel den Wunsch nach einer ausführlicheren Behandlung aufkommen lassen, wird nicht wundernehmen, wenn man die Schwierigkeiten ermißt, die sich naturgemäß aus der großen Zahl der Mitarbeiter und der unvermeidlichen Verschiedenheit in der Art und Weise, wie sie ihrer Aufgabe gerecht zu werden versuchen, ergeben müssen. Dafür wieder einige Beispiele. Der Artikel „Brikettierung“ geht nur mit recht wenigen Worten auf die Erzbrikettierung ein, obwohl für diese schon eine nennenswerte Anzahl von Verfahren Anwendung gefunden und beachtenswerte Veröffentlichungen, namentlich in schwedischen Fachzeitschriften, sich mit ihr näher beschäftigt haben. Aehnlich kurz sind bei der Behandlung der Blechfabrikation die „Feinbleche“ weggekommen; es sei denn, daß hierüber ein besonderer Artikel in einem der nächsten Bände vielleicht Näheres bringt. Schließlich ist noch auf einen tatsächlichen Fehler, der schon in der ersten Auflage des Werkes gestanden hat, hinzuweisen: auf Seite 97, Zeile 5 von oben, muß es in dem Satze „Blutstein ist in reinem Zustande Eisenoxyd mit 70 % Eisen und 10 % Sauerstoff“ richtig 30 % Sauerstoff heißen. — Diese Ausstellungen sollen indessen den Wert des Lexikons, den heute wohl jeder in Fällen des Zweifels nach rascher und sicherer Auskunft suchende Techniker zu schätzen weiß, nicht herabsetzen, sondern Winke für den Herausgeber sein, die er vielleicht später bei einer neuen Auflage seiner verdienstvollen Arbeit benutzen kann. Schätzenswert sind in dem ganzen Bande die ausführlichen Literaturangaben bei den einzelnen Artikeln. Außerdem ist die Ausstattung des Werkes, die eine hervorragende Leistung des Buchgewerbes genannt zu werden verdient, besonders anzuerkennen.

Die Eisenhüttenkunde von Dr. Siegfried Jakobi (Hilgers illustrierte Volksbücher, Bd. 42). Berlin und Leipzig, Hermann Hilger. 0,30 ℳ.

Das Büchlein hat sich zum Ziel gesetzt, unter Berücksichtigung alles Wesentlichen die verschiedenen

Einrichtungen und die wichtigsten chemischen Vorgänge bei Gewinnung von Stahl und Eisen zu beschreiben. Hierbei haben sich einige Ungenauigkeiten eingeschlichen. So dürfte z. B. das Seite 5 unter den Kohlenstofformen erwähnte „Eisenkarbid" durch „Karbidkohle" zu ersetzen sein, ferner wird Seite 11 gesagt, daß sich beim Abschrecken des Eisens die Härtungskohle abscheidet; die Wirkung des Abschreckens aber besteht gerade darin, daß die bereits in Lösung gehaltene Härtungskohle auch unter dem Haltpunkt gelöst, d. h. mit dem Eisen gleichmäßig legiert bleibt. Die Tiegelgußstahlgewinnung (Seite 57) hat nicht allein die Aufgabe, das Material gasfrei und homogen zu machen, sondern besonders auch die Möglichkeit zur Erzeugung eines Stahls von bestimmter Zusammensetzung und besonderen Eigenschaften zu gewähren. Auffallend, und dem Zweck des 61 Seiten umfassenden Büchleins sehr wenig dienlich erscheint der Umstand, daß dem verhältnismäßig weniger wichtigen Betriebszweig der Erzaufbereitung 11 Seiten Text mit 8 Abbildungen gewidmet sind, während der Hochofenbetrieb auf der gleichen Anzahl Seiten einschließlich 5 Abbildungen, der Bessemer- und Thomasbetrieb auf 4 Seiten mit 2 Bildern, der Martinbetrieb auf nur 2 Seiten mit einer Abbildung abgetan sind. Dem so wichtigen Kapitel der Formgebungsarbeit: dem Eisengießereiwesen, dem Schmieden, Pressen und Walzen ist gar keine Berücksichtigung geschenkt. Zudem läßt die Ausführung der Bilder viel zu wünschen übrig und die auf Seite 29 dargestellten Koksöfen werden dem Laien kaum eine Vorstellung von einer solchen Anlage geben können. Allen, die sich, ohne weitere Vorkenntnisse zu besitzen, über die allgemeinsten Vorgänge bei der Eisenerzeugung klar werden wollen, kann das Schriftchen immerhin empfohlen werden. *L.*

Gießereieisen und Gußwaren. Kurze Beschreibung der zum Gießen verwendeten Eisensorten und der daraus erzeugten Gußwaren von Ad. Vieth, Regierungsbaumeister in Bremen. Mit 13 Abbildungen. Bremen 1905, Gustav Winter. Kart. 1 ℳ.

Das Werkchen versucht auf 42 Seiten, unterstützt durch hübsch ausgeführte Abbildungen, das Wesentlichste aus der Eisen- und Stahlgießerei in allgemein verständlicher Weise wiederzugeben. Ist es an sich schon sehr schwierig, in solch engem Rahmen diese Gebiete zu behandeln, so sind zudem die eisenhüttenmännischen Ansichten des Verfassers des öfteren veraltet und unklar, wenn nicht geradezu unrichtig, namentlich was die Ausführungen über Einflüsse der Fremdkörper des Eisens, Temperaturen des flüssigen Stahls, Glühfarben u. a. betrifft. So lesen wir beispielsweise S. 11: „Wegen seiner spiegelnden Oberfläche nennt man das Ferrosilizium auch Spiegeleisen". Unverhältnismäßig eingehend beschäftigt sich der Verfasser mit den Abschnitten „Kleinbessemerei" und „Mitisguß". *C. G.*

Belgische Kohlen und Koks von Dr. phil. Richard Grünewald in Baden-Baden. Leipzig 1905, H. A. Ludwig Degener. 1,50 ℳ.

Eine treffliche und nützliche Schrift, welche eingehende chemische Mitteilungen über belgische Kohlen- und Koksorten bringt und den Einfluß des belgischen Koks auf den Hochofenprozeß im Vergleich mit westfälischem Koks klarlegt;* sie sei bestens empfohlen. *Oskar Simmersbach.*

* Vergl. dieses Heft S. 175.

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen- und Steinkohlen-Industrie. VI. Jahrgang. Unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins bearbeitet von Sekretär B. Baak. Halle a. d. S. 1906, Wilhelm Knapp. Geb. 6 ℳ.

Die vorliegende neubearbeitete Ausgabe des bekannten Jahrbuches bildet wiederum ein zuverlässiges Adreßbuch der deutschen Braun- und Steinkohlen-Industrie mit ihren Nebenbetrieben. Die Anlage des Werkes ist dieselbe geblieben wie früher. Nur ist zum erstenmal als besonderer Teil eine „Technische Revue" beigegeben, die Mitteilungen verschiedener Firmen über Neuerungen auf dem Gebiete der Maschinenindustrie enthält. — Da die Verlagsbuchhandlung beabsichtigt, das Jahrbuch allmählich zu einem Nachschlagewerke auszugestalten, das die gesamte deutsche Montanindustrie umfaßt, so sei an dieser Stelle schon jetzt der Wunsch geäußert, in dem geplanten Verzeichnis der Erzbergwerke möge bei jedem einzelnen Betriebe die Art des geförderten Erzes angegeben werden.

Handbuch der anorganischen Chemie in vier Bänden. Unter Mitwirkung von Professor Dr. Ahrens in Breslau, Dr. Auerbach in Charlottenburg u. a. herausgegeben von Dr. R. Abegg, a. o. Professor an der Universität Breslau. Zweiter Band, zweite Abteilung Leipzig 1905, S. Hirzel. 24 ℳ, geb. 26 ℳ.

Die großen Erfolge insbesondere der Synthese organischer Substanzen haben mehrere Jahrzehnte hindurch die organische Chemie in den Vordergrund gestellt, was zur Folge hatte, daß das Gebiet der anorganischen Chemie weniger oder nur wenig gepflegt wurde. Die überraschenden Erfolge der experimentellen Forschung auf dem anorganischen Gebiete in den allerletzten Dezennien, die Kenntnis neuer und wichtiger Körpergruppen, die allein bei hohen Temperaturen, wie sie nur durch Umsetzung von elektrischer Energie in Wärme erzielbar sind, hergestellt werden können, insbesondere aber die rasche Entwicklung der physikalischen Chemie, die nun als selbständige Disziplin an den Hochschulen gepflegt werden muß, deren Lehren jedoch unbedingt auch in der Experimentalchemie und in der technischen Chemie zur Geltung gebracht werden müssen, hat auch die anorganische Chemie zu einer größeren und ihr stets gebührenden Anerkennung gebracht. Beweis dafür ist auch der Umstand, daß einige Jahre nach dem Erscheinen des Handbuches der anorganischen Chemie von Dammer abermals zwei größere Werke über anorganische Chemie: das vorliegende Handbuch sowie die Neubearbeitung des Gmelin-Krautschen Werkes von A. Hilger und C. Friedheim, erschienen sind.

Für das vorliegende Handbuch der anorganischen Chemie ist das Bestreben charakteristisch, die reichen Ergebnisse physikalisch-chemischer Forschung in leichtverständlicher Form und im steten inneren Zusammenhange mit den zahlreich beobachteten Tatsachen und Erscheinungen der anorganischen Chemie darzustellen. Einem Teil der gegenwärtigen Generation, insbesondere der technischen Chemiker und Hüttenmänner, wird diese Darstellungsweise, wie wir sie in dem bisher erschienenen Bande, welcher die Elemente der zweiten Gruppe des periodischen Systems umfaßt, kennen lernen, vielleicht noch nicht ganz geläufig sein. Aber nach dem Studium der diesbezüglichen allgemeinen physikalisch-chemischen Einleitung oder irgend eines andern Leitfadens der physikalischen Chemie werden demselben die ent-

sprechenden Auffassungen keine Schwierigkeiten bereiten, und die häufigere Benutzung des im vorliegenden Handbuche enthaltenen Materials wird ihm dann eine wesentliche Hilfe sein, um in die Anwendungen dieser Lehren sich einzuüben. Für selbständige eingehende Studien auf dem Gebiete der anorganischen Chemie wird ihm außerdem die sorgfältigst zusammengestellte und geordnete Literatur eine wertvolle Unterstützung gewähren. Es kann jedoch speziell bei genauerer Durchsicht der Kapitel Chlorkalk und Mörtel der Wunsch nicht unterdrückt werden, daß den technischen Prozessen in den weiteren Bänden eine noch größere Berücksichtigung gewidmet werden möge, als dies in dem schon vorliegenden Bande der Fall ist. Damit ist nicht die Ausführung der Prozesse, also die technologische Seite, gemeint, sondern die theoretische Betrachtung allein vom physikalisch-chemischen Standpunkte. Auch in der Metallurgie, und gerade in der des Eisens, hat bekanntlich die physikalische Chemie neue Standpunkte geschaffen, für den Verlauf mancher Prozesse neue und wichtige Deutungen herbeigeführt, und deshalb wird auch wohl dem Hüttenmann das Erscheinen eines Nachschlagewerkes, das die Lehren dieser Disziplin zur Grundlage der Darstellungsweise macht, gewiß willkommen sein. Prof. *Ed. Donath.*

Lunge, Georg, Professor Dr.: *Chemisch-technische Untersuchungsmethoden.* Mit Benutzung der früheren von Dr. Friedr. Böckmann bearbeiteten Auflagen. 5. Auflage. I. Band p. XXIII 953 mit 180 Abbildungen und 45 Seiten Tabellen. 20 ℳ, geb. 22 ℳ; II. Band p. XIX 842 mit 153 Abbildungen und 8 Seiten Tabellen. 16 ℳ, geb. 18 ℳ, III. Band p. XXVII 1305 mit 119 Abbildungen und 44 Seiten Tabellen. 26 ℳ, geb. 28,50 ℳ. Berlin 1905, Julius Springer.

Dieses früher von Friedr. Böckmann in drei Auflagen herausgegebene Werk liegt jetzt zum zweiten Male in der von Professor Lunge besorgten Neubearbeitung vor. Die einzelnen Kapitel sind teils vom Herausgeber, teils von einer großen Anzahl Fachgenossen bearbeitet worden. Das früher schon stark verbreitete Buch hat in der Lungeschen Umarbeitung zweifellos sehr großen Anklang gefunden, da der vierten Auflage so bald die fünfte folgen mußte. Bei der Besprechung eines so umfangreichen Werkes kann keine Rede davon sein, auf Einzelheiten einzugehen. Dies verbietet einerseits der zur Verfügung stehende Raum, anderseits ist der behandelte Stoff so verschiedenartig, daß sich wohl kaum jemand anmaßen wird, auf allen diesen Gebieten ein maßgebendes Urteil zu besitzen. Einzelne Kapitel sind von bekannten Spezialisten verfaßt, deren Namen allein für die Brauchbarkeit des Beitrages bürgt. Der Inhalt des Buches umfaßt beinahe alle Zweige der chemischen Technik.

Im I. Band folgen auf einen allgemeinen Teil die Untersuchungen der Brennstoffe (F. Fischer), Anorgan. Säuren, Soda, Chlor (G. Lunge), Kalisalze (Tietjens), Cyan (Freudenberg), Ton, Tonwaren (Kreiling, Drümmler), Glas (Adam), Mörtel (C. Schoch), Wasser (W. Winkler), Abwässer, Boden (Haselhoff), Luft (K. B. Lehmann). Der 2. Band behandelt: Eisen (Th. Beckert), Metalle (Pufahl), Düngemittel (Böttcher), Futterstoffe (Barnstein), Explosivstoffe (Guttmann), Zündwaren (Jettel), Gas (Pfeiffer), Kalziumkarbid (Lunge), Steinkohlenteer (Köhler), Anorganische Farbstoffe (Gnehm). Der 3. Band enthält: Mineralöle und Schmiermittel (Holde), Oele, Fette (Lewkowitsch), Harze, Drogen (Dietrich), Kautschuk (Frank & Marckwald), Aetherische Oele (Gildemeister), Zucker (v. Lippmann), Stärke (v. Eckenbrecher), Spiritus (Eberts), Branntwein, Essig (Schüle), Wein (Windisch), Bier (Lintner), Gerbstoffe (Councler), Leder (Pässler), Papier (Herzberg), Tinte (Schluttig), Org. Präparate und Säuren (Messner, Rasch), Organ. Farbstoffe (Gnehm).

Dieser reiche Inhalt macht das Werk zu einem Laboratoriums-Nachschlagebuch ersten Ranges. Der die Leser dieser Zeitschrift hauptsächlich interessierende Teil, die Untersuchungsmethoden der Eisenmaterialien, ist von Direktor Th. Peckert verfaßt. Der Abschnitt zerfällt in einen Teil, der die Erze, und einen Teil, der das Eisen behandelt. Der Verfasser gibt eine gute Übersicht über die verschiedenen Arten der Bestimmungsmethoden mit reichlichen Literaturnachweisen. Für selbständige Arbeiten wird das Kapitel ganz erwünscht sein.

Ein solch umfassendes Nachschlagebuch wird in großen Laboratorien nicht fehlen dürfen, da es den Chemiker bei Beantwortung der verschiedenartigsten Fragen schnell und zuverlässig orientiert.

B. Neumann.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Akademischen Verein „Hütte“. Neunzehnte, neu bearbeitete Auflage. Mit über 1600 in den Satz eingedruckten Abbildungen. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn. 2 Bände in Leinen geb. 16 ℳ, in Leder geb. 18 ℳ.

Bergmann, August, Reallehrer und Lehrer der Handelswissenschaften an der Großherzoglichen Oberrealschule in Karlsruhe i. B.: *Die Preisberechnung für Handwerk, Handel und Industrie,* eingehend erläutert und mit vielen der Praxis entnommenen Beispielen belegt. Ein Buch für Handwerker, Kaufleute und Industrielle sowie für Fachschulen zu obigen Berufsarten. Leipzig-Reudnitz, Eilenburgerstraße 10/11. Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904. Von Professor M. Buhle und Dipl.-Ing. W. Pfitzner in Dresden. Mit 206 in den Text gedruckten Figuren. Sonderabdruck aus der Wochenschrift „Dinglers Polytechnisches Journal“ 1904/05 nebst einem Anhang: Das Automobilwesen auf der Weltausstellung in St. Louis. Von Dipl.-Ing. W. Pfitzner. Berlin 1905, Richard Dietze. 3 ℳ.

Berg- und Hüttenkalender für das Jahr 1906. Herausgegeben von Bergrat Dr. Gustav Schäfer, Kgl. Bergwerksdirektor. 51. Jahrgang. Essen-Ruhr, G. D. Baedeker. I. (Haupt-)Teil in Brieftaschenlederband, II. Teil (Beigabe), geh., zusammen 3,50 ℳ.

Kataloge:

Polytechnischer Katalog. Herausgegeben von Ludwig Fritsch, Buchhandlung und Antiquariat. 8. Auflage. 1905 bis 1906. München, Theresienstr. 54.

Mitteilungen von Heinrich Koppers-Essen (Ruhr). Nr. 1. November 1905: Regenerativ-Koksöfen.

New Machinery for Iron, Steel and Tube Works, built by United Engineering and Foundry Company, Pittsburg Pa., U. S. A.

Brown, Boveri & Cie., Aktiengesellschaft, Mannheim: *Die Verbreitung der Dampfturbine System Brown-Boveri-Parsons.* Oktober 1905.

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Dezember 1905: 477 436 t (Rohstahlgewicht), übertrifft demnach den Novemberversand (438 459 t) um 38 977 t oder 8,89 % und den Dezemberversand des vorigen Jahres (353 148 t) um 124 288 t oder 35,19 %. Der Dezemberversand übertrifft trotz der Feiertage noch den höchsten seitherigen Versand des Monats Oktober 1905 (466 954 t) um 10 482 t. Er übersteigt die um 10 % erhöhte Beteiligungsziffer für einen Monat um 11,48 %.

An Halbzeug wurden im Dezember versandt 169 946 t gegen 173 060 t im November v. J. und 137 762 t im Dezember 1904; an Eisenbahnmaterial 155 583 t gegen 145 758 im November v. J. und 134 781 t im Dezember 1904 und an Formeisen 151 951 t gegen 119 641 t im November v. J. und 80 605 t im Dezember 1904.

Der Dezemberversand von Halbzeug bleibt also hinter dem des Vormonats um 3114 t zurück, der von Eisenbahnmaterial übertrifft den des Vormonats um 9780 t und der von Formeisen um 32 310 t. Gegenüber dem gleichen Monate des Jahres 1904 wurden im Dezember mehr versandt an Halbzeug 32 184 t = 23,36 %, an Eisenbahnmaterial 20 757 t = 15,40 % und an Formeisen 71 346 t = 88,51 %.

Der Gesamtversand in Produkten A betrug vom 1. April bis 31. Dezember 1905: 4 046 588 t und übersteigt die Beteiligungsziffer für 9 Monate um 9,135 % und den Gesamtversand der gleichen Zeit des vorigen Jahres (3 413 303 t) um 633 285 t oder 18,55 %. Von dem Gesamtversand April/Dezember 1905 entfallen auf Halbzeug 1 486 253 t (1904: 1 218 986 t), auf Eisenbahnmaterial 1 252 116 t (1904: 1 040 599 t) und auf Formeisen 1 308 219 t (1904: 1 153 718 t). Der Gesamtversand an Halbzeug ist also gegen die gleiche Zeit des Jahres vorher um 267 267 t oder 21,93 % höher, in Eisenbahnmaterial um 211 517 t oder 20,33 % und in Formeisen um 154 501 t oder 13,39 %.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug		Eisenbahnmaterial		Formeisen	
	1904 t	1905 t	1904 t	1905 t	1904 t	1905 t
Januar	—	127081	—	112804	—	137079
Februar	—	121905	—	118701	—	80284
März . .	131635	175396	122518	147844	158417	147684
April . .	123807	157758	122518	120803	163075	150622
Mai . .	137284	169539	124217	152159	162538	171952
Juni . .	143348	151789	139557	145291	164146	144709
Juli . .	117652	146124	90788	120792	140743	147271
August .	138454	170035	90519	121134	138371	142998
Sept. . .	144953	170815	85504	133868	121955	146079
Oktober	142160	177186	121290	156772	99549	132996
Nov. . .	133566	173060	131425	145758	82736	119641
Dez. . .	137762	169946	134781	155538	80605	151951

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem Geschäftsbericht des Vorstandes, der am 20. Januar in der Zechenbesitzerversammlung erstattet wurde, teilen wir folgendes mit: Der rechnungsmäßige Kohlenabsatz im Dezember 1905 hat mit 4 901 173 t bei 23 ¹/₈ Arbeitstagen gegen den Vergleichsmonat des Vorjahres um 221 552 t = 4,73 % oder um 26 611 t und gegen November vorigen Jahres um arbeitstäglich 2444 t = 1,17 % zugenommen. Von der Beteiligung, die bei 23 ¹/₈ Arbeitstagen 5 879 943 t beträgt, sind demnach 83,35 % abgesetzt worden, gegen 76,05 % im Vergleichsmonat des Vorjahres und 82,42 % des Vormonats. Der Gesamtabsatz betrug 5 855 790 t. Die Förderung stellte sich im Dezember insgesamt auf 5 718 664 t. Im ganzen Jahre 1905 hat der rechnungsmäßige Absatz bei 299 ¹/₄ Arbeitstagen 55 638 943 t betragen, gegen 56 431 809 t bei 301 ³/₈ Arbeitstagen in 1904, mithin 792 866 t = 1,40 % weniger. Die Beteiligung bezifferte sich in 1905 auf 75 704 219 t gegen 73 367 334 t in 1904. Es sind demnach in 1905 von der Beteiligung 73,50 % gegen 76,92 % in 1904 abgenommen worden. Die Förderung stellte sich in 1905 insgesamt auf 65 382 522 t gegen 67 255 901 t in 1904.

Wenn wir auf den Verlauf der Förder- und Absatzverhältnisse des verflossenen Jahres zurückblicken, so ist das Ergebnis in den beiden ersten Jahresmonaten durch den Bergarbeiterausstand und im letzten Jahresviertel durch den so überaus starken Wagenmangel auf das Ungünstigte beeinflußt worden.

Die fortdauernd günstige Lage des einheimischen Erwerbslebens läßt erwarten, daß für die nächste Zeit noch weiter erhöhte Ansprüche an unsere Lieferungsfähigkeit gestellt werden, die zu befriedigen, soweit wie irgend möglich, unsere Aufgabe sein muß. Wir haben es deshalb für unsere Pflicht gehalten, für das erste Viertel des laufenden Jahres die volle Beteiligung von den Zechen in Anspruch zu nehmen.

Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co. in Bielefeld.

Nach dem Berichte des Vorstandes hat das letzte Geschäftsjahr (1. X. 04 bis 30. IX. 05) im allgemeinen einen befriedigenden Verlauf genommen, wenngleich das Gesamtergebnis hinter dem des vorigen Jahres etwas zurückgeblieben ist. Das Gewinn- und Verlustkonto weist nach Abzug von 169 994,38 ℳ für Abschreibungen einen Ueberschuß von 911 462,27 ℳ auf, der sich durch den Vortrag aus 1903/04 auf 916 885,45 ℳ erhöht. Die Verwaltung schlägt vor, von dieser Summe wiederum 840 000 ℳ (= 28 % des Aktienkapitals) als Dividende zu verteilen, 59 359,65 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat zu verwenden, 10 000 ℳ dem Unterstützungs- und Pensionsfonds für die Angestellten zu überweisen und die übrigen 7525,80 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Elektrische Stahlerzeugung in Dalmatien.

Durch die Tagespresse ging vor einiger Zeit die Nachricht, daß die Eisengießerei- und Maschinenfabriks-Aktien-Gesellschaft Ganz & Co. in Budapest mit der Stadtverwaltung von Almissa in Dalmatien einen Vertrag geschlossen habe, um sich sämtliche Rechte auf die Benutzung der Wasserkräfte des Guevicafalles, die bisher von der Stadtgemeinde ausgeübt wurden, für den Betrieb neuer industrieller Anlagen zu sichern. Wie hierzu jetzt weiter gemeldet wird, handelt es sich um die Gründung einer größtenteils mit italienischem Gelde arbeitenden Aktien-Gesellschaft, die beabsichtigt, die Wasserkräfte am genannten Platze zur Herstellung von Stahl auf elektrischem Wege nach dem System der Fratelli Bossano in Genua auszubeuten. Von dem auf 5 Millionen Kronen festgesetzten Aktienkapital übernimmt die Firma Ganz & Co., der die maschinelle Einrichtung der Fabrik zufallen würde, einen mäßigen Betrag. Als Miteigentümer der Wasserkräfte werden neben der genannten

Firma noch die Bosnische Elektrizitätsgesellschaft und der dalmatinische Ingenieur Antedescovich erwähnt.

Ergebnisse des Betriebes der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen in Preußen während des Etatsjahres 1904.

Der Gesamtwert der Förderung der Steinkohlen-, Braunkohlen-, Erz- und Salzbergwerke des Staates betrug im Jahre 1904 196 557 102 ℳ (gegen 186 251 387 ℳ im Jahre 1903), die Belegschaft 76 773 Mann (74 378). Auf den Steinkohlenbergwerken wurden 17 206 328 (16 390 394) t im Werte von 178 240 889 (168 081 752) ℳ bei 70 114 (67 523) Mann Belegschaft gewonnen. Die Jahresleistung auf den Kopf der Belegschaft stellte sich demnach auf 245,4 (242,7) t, der Durchschnittswert einer Tonne Steinkohlen auf 10,36 (10,25) ℳ. Die staatlichen Braunkohlenbergwerke förderten 431 834 (426 236) t im Werte von 1 274 266 (1 252 757) ℳ bei 568 (601) Mann Belegschaft. Auf den staatlichen Eisenerzbergwerken wurden 86 318 (85 736) t im Werte von 916 107 (865 391) ℳ bei 612 (608) Mann Belegschaft gewonnen. Auf den übrigen Erzbergwerken des Staates betrug die Förderung an Blei-, Zink-, Kupfer- und Silbererzen, Schwefelkies und Vitriolerzen 111 635 (117 538) t im Werte von 10 533 418 (10 726 883) ℳ bei 3727 (3845) Mann Belegschaft.

Die Erzeugnisse aller Hüttenwerke des Staates stellten einen Gesamtwert von 22 708 974 (23 870 357) ℳ bei 3754 (3789) Mann Belegschaft dar. Auf den fünf Eisenhütten wurden 23 976 t Roheisen, 13 971 t Gußwaren, 2392,7 t Stabeisen und Eisenfabrikate und 2130 t Stahl, insgesamt also 42 469,7 (43 919) t Eisen- und Stahlwaren im Werte von 5 524 042 (5 494 926) ℳ hergestellt. Die Erzeugung ging demnach um 1449,3 t oder 3,30 v. H. zurück, während ihr Wert um 29 116 ℳ oder 0,53 v. H. stieg. Beschäftigt waren 1819 (1835) Mann. Auf den sieben staatlichen Metallhütten wurden bei 1935 (1954) Mann Belegschaft 96,77 (104,35) kg Gold, 49 619 (54 512) kg Silber und 65 926 (74 573) t Blei, Kupfer, Zink, Schwefelsäure usw. im Gesamtwerte von 17 184 932 (18 375 431) ℳ dargestellt.

Der Gesamtwert der Erzeugnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen bezifferte sich im Berichtsjahre auf 224 142 724 (214 638 488) ℳ, erhöhte sich also gegen das vorige Jahr um 9 504 236 ℳ oder 4,43 v. H. Die Belegschaft bestand aus insgesamt 82 548 (80 097) Köpfen und zählte somit 2451 oder 3,06 v. H. mehr als im Etatsjahre 1903.

Die Ueberschüsse der Staatswerke in den letzten zehn Jahren beliefen sich

	auf	bei einer Belegschaft von
1895	19 440 106 ℳ	58 942 Mann
1896	23 084 868 „	62 106 „
1897	26 672 539 „	64 217 „
1898	30 053 466 „	66 796 „
1899	37 261 782 „	69 863 „
1900	47 056 859 „	72 727 „
1901	41 273 138 „	74 875 „
1902	33 970 279 „	77 064 „
1903	24 272 541 „	80 097 „
1904	27 659 200 „	82 548 „

Oesterreichisch-Ungarisches Eisenkartell.

Am 17. und 18. Januar fanden in Wien Plenarversammlungen der einzelnen Verbände des Oesterreichisch-Ungarischen Eisenkartelles statt, die zu dem Beschlusse gelangten, das Kartell, dessen Dauer nur bis zum 1. Juli 1912 gesichert war, auf weitere fünf Jahre, also bis 1917, zu verlängern. Die Mitglieder des Stab- und Fassoneisenverbandes stimmten, abgesehen von einer Minderheit, die mit etwa 6 % an diesem Unterverbande beteiligt ist, sämtlich der Verlängerung des Kartells zu. Bemerkenswert ist dabei, daß sowohl die österreichischen, als auch die ungarischen Werke, die Roheisen erzeugen und Halbzeug vertreiben, also über das Rohmaterial in beiden Teilen der Monarchie verfügen, sich ohne Ausnahme als Freunde des Kartells erwiesen haben, und man hofft, daß dieser Umstand auch diejenigen Werke, die sich gegen die Beschlüsse der übrigen bislang ablehnend verhalten haben, später doch noch zum Beitritt veranlassen wird. In der Sitzung des Feinblechverbandes sprachen sich 3 Firmen, die zusammen etwa 10 % der Produktion des Verbandes in Händen haben, gegen die Verlängerung des Kartells aus, und im Stahlgußverbande betrug die Minderheit nur 2 %, während der Gußrohrverband einstimmig dafür eintrat. Eine besondere Frage für das Eisenkartell bilden die Bedingungen, unter denen sich der Anschluß der Oesterreichischen Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft (vormals Erzherzog Friedrichsche Montanwerke) für die Zeit des neuen Vertrages vollziehen soll. Sie bestehen im wesentlichen darin, daß der genannten Gesellschaft ab 1. Juli 1912 neben dem Anteil, den sie nach dem bisherigen Uebereinkommen bereits hat, noch folgende Jahresmengen (in Meterzentnern ausgedrückt) zugebilligt werden: Roheisen und Halbfabrikate 28 900, fertige Walzware 56 000, Gußrohre 9000, Stahlguß 3500.

Die Verlängerung des Kartells ist für die österreichische Eisenindustrie, die mit ihren Beschlüssen den Vereinigungs - Bestrebungen in Deutschland wiederum ein nachahmenswertes Beispiel gibt, von größter Wichtigkeit; denn sie bedeutet den Bestand der gegenwärtigen Organisation für die Dauer nicht nur der jetzigen Handelsverträge, sondern auch des neuen Zolltarifes und des Ausgleiches mit Ungarn.

Rombacher Hüttenwerke in Rombach.

Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1904/05 genügten die Aufträge des Stahlwerks-Verbandes erst vom November (1904) an, um einen regelmäßigen Betrieb der Werke zu ermöglichen. Der Durchschnittserlös für die Fabrikate, die durch den Verband abgesetzt wurden, war nur wenig höher als im Jahre vorher. Wenn trotzdem das Gesamtergebnis sich besser gestaltete, so ist das den Ersparnissen zu danken, die infolge verschiedener neuer Anlagen im Betriebe erzielt werden konnten. Der Erzbergbau erlitt keinerlei Störungen. Gefördert wurden 1 392 022 t Erze (1903/04: 1 438 446 t). Der Hochofenbetrieb war regelmäßig und lieferte 436 562 (408 854) t Roheisen. Im Thomas- und Martinwerk wurden 413 419 (378 240) t Rohblöcke erzeugt. Die Walzwerke stellten 365 152 (329 726) t Halb- und Fertigfabrikate her. Der Versand an Stahlprodukten belief sich auf 360 056 (317 577) t. — Im Berichtsjahre wurden sieben neue Hochofen - Gasgebläsemaschinen von 700 bis 900 P. S. sowie ein Gasdynamo von 1200 P. S. fertiggestellt, während die Stahlwerks-Gasgebläsemaschine von etwa 3000 P. S. und zwei weitere Gasdynamos noch im Laufe des Kalenderjahres in Betrieb gesetzt werden sollten. — In der außerordentlichen Generalversammlung vom 20. September 1905 wurde die Angliederung der Moselhütte und die Erhöhung des Aktienkapitals um 4 Millionen Mark, von denen 3 Millionen zum Umtausch gegen die Aktien der Moselhütte benutzt werden sollten, beschlossen. — Der Rohertrag aller Betriebe bezifferte sich auf 7 883 267,01 ℳ; nach Abzug der dem Geschäfte obliegenden Lasten sowie nach reichlichen Abschreibungen und Rückstellungen verbleibt ein reiner Ueberschuß von 3 808 277,50 ℳ, der wie folgt verwendet wird: 375 000 ℳ zu besonderen Abschreibungen, 175 000 ℳ als Rückstellung für Werkserweiterung, 100 000 ℳ für den Unterstützungs-

fonds, 30 974,05 ℳ als weiterer Zuschuß zum Hochofenerneuerungskonto, 9500 ℳ als Rückstellung für den Moselkanal, 18 000 ℳ für gemeinnützige Zwecke, 100 221,45 ℳ als Gewinnanteil für den Aufsichtsrat und 2 880 000 ℳ (= 12 %) als Dividende, so daß 119 582 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen sind. Die Reserven des Werkes betragen nunmehr 10 394 652,22 ℳ = 43,31 % des Aktienkapitals von 24 Millionen Mark.

Vereinigungsbestrebungen in der nordamerikanischen Eisenindustrie.

Die im letzten Hefte von „Stahl und Eisen" (S. 126) als wahrscheinlich bezeichnete baldige völlige Verschmelzung der Republic Iron and Steel Co. mit der Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. ist, wie Zeitungstelegramme berichten, inzwischen bereits zur Tatsache geworden.

Société Anonyme des Forges et Aciéries de France.

Der in der Generalversammlung vom 8. November 1905 erstattete Bericht über das Betriebsjahr 1904/05 weist einen Rohgewinn von 1 758 422,67 Fr. nach. Die Summe ermäßigt sich durch Zinsen, Provisionen, Tantièmen, Abschreibungen und dergleichen auf 511 218,40 Fr., von denen noch die gesetzliche Rückstellung mit 25 260,92 Fr. abzuziehen ist, so daß ein Reingewinn von 485 657,48 Fr. verbleibt. Obwohl dieser Betrag die Zahlung einer Dividende von 4 % zulassen würde, hat die Verwaltung vorgeschlagen, ihn zur Vermehrung der Reserve für die bereits begonnenen Neuanlagen zu benutzen und somit von einer Gewinnverteilung abzusehen. Unter den Neuanlagen sind insbesondere der Bau eines Thomasstahlwerkes, das man für das Jahr 1906/07 fertigzustellen hofft, sowie Erweiterungen und Verbesserungen der Hochofenanlage bei der Abteilung Isbergues hervorzuheben.

Société Anonyme des Tôleries de Konstantinowska.

Nach dem Berichte, den die Verwaltung in der Generalversammlung vom 11. Januar erstattete, erzeugten die Betriebe der Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre (1. X. 04 bis 30. IX. 05) insgesamt 42 000 t Feinbleche und Fertigfabrikate, d. i. 5000 t mehr als im Jahre vorher. Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt einen Bruttogewinn von 1 069 959,35 Fr. Die allgemeinen Unkosten belaufen sich auf 432 127,72 Fr. Es ergibt sich also ein Ueberschuß von 637 831,63 Fr. Hiervon werden 350 000 Fr. zu Abschreibungen und 37 831,63 Fr. zu Rückstellungen, Gratifikationen usw. verwendet, während die übrigen 250 000 Fr. (= 5 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt werden.

Société Minière et Métallurgique de Nicopol-Mariupol.

Die Gesamteinnahmen der Gesellschaft betrugen im letzten Geschäftsjahre 4 167 275 Rubel, die Ausgaben 4 072 473 Rubel, so daß ein Reingewinn von 94 802 Rubel verbleibt, der indessen ganz zu Abschreibungen verwendet wird. Eine Dividende gelangt somit nicht zur Verteilung. Hergestellt wurden von der Gesellschaft im abgelaufenen Betriebsjahre 49 493 t Blöcke (im vorigen Jahre: 56 932 t), 18 313 t (22 643 t) Bleche und 4106 t Röhren (6117 t). — Die Gesellschaft arbeitet mit einem Aktienkapital von 6 750 000 Rubel und einer Anleiheschuld von 4 196 500 Rubel. Ihre Reserven belaufen sich auf 1 316 000 Rubel und die Verpflichtungen auf 6 295 000 Rubel. Dagegen sind die Gesamtanlagen mit 11 412 743 Rubel bewertet; außerdem waren beim Abschlusse für 3 015 000 Rubel Waren und Vorräte sowie Außenstände im Werte von 2 565 000 Rubel vorhanden. Ferner befanden sich im Bestande noch 1 438 625 Rubel Schuldverschreibungen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

von Danilewsky, N., Generaldirektor, St. Petersburg, Mochowaja 29.

Drees, M., Dipl.-Ingenieur, Bochum, Kanalstr. 60a I.

Dziuk, C., Ingenieur, Friedenshütte, Ober-Schlesien.

Eichler, Max, Dr. phil., Dipl.-Ingenieur, Leipzig-Plagwitz, Ziegelstr. 1 III.

Essing, Hermann, Inhaber der Fa. Hermann Essing & Co., Köln.

Freytag, E., Zivilingenieur, Fabrikdirektor a. D., Berlin W. 30, Gleditschstr. 35.

Gerhardt, Gustav, Ingenieur, Direktor der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Abt. Zawiercie, Zawiercie (Warschau-Wiener Bahn), Russisch-Polen.

Giesen, Walter, Ingenieur, Cía. Fundidora de Fierro y Acero S. A., Monterey N. L., Apartado 206, Mexiko.

Godley, George Mc. M., 101 West 80 th Street, New York City, U. S. A.

Goldstein, Oskar, Ingenieur, k. u. k. österr.-ungarischer Konsul, Wien II, Nestroygasse 1.

Hackemann, H., Walzwerkschef der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerks-Akt.-Ges., Schellmühl-Danzig.

Hegenscheidt, Rudolf, Kommerzienrat, Berlin W. 64, Unter den Linden 8.

Klemme, St., Dr.-Ing. h. c., Bergassessor a. D., Direktor der Vereinigungsgesellschaft, Kohlscheidt bei Aachen.

Kniazeff, Peter, Bergingenieur und Direktor der Russischen Gewerkschaft Naphtha, Baku, Rußland.

Kutschka, Hans, Direktor des Eisenwerkes, Zeltweg, Steiermark.

Maly, F. J., Hüttentechnisches Ingenieur-Bureau, Dresden-A., Lüttichau-Straße 14.

Münsterberg, Max, Walzwerkschef in Fa. Peter Harkort & Söhne, Wetter a. d. Ruhr.

Nordhoff, August, Walzwerkschef, Dinslaken, Rheinland, Eppinghofenerstr. 2.

Norris, Francis E., 130 Hazel Street, Sharon Pa., U. St. A.

Oesterreich, M., Dr., Betriebsleiter der Hochofenanlage, Resicza, Südungarn.

Pieper, Ludwig, Prokurist der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein.

Quaring, Nic., Betriebschef der Hochofenabteilung, Eisenhütten-Akt.-Verein, Düdelingen, Luxemburg.

Rahm, Per Hjalmar, Ingenieur, Walhallavägen 61 IV, Stockholm.

Reiß, Robert, Ingenieur, Betriebsleiter des Hammer-, Preß- und Tyreswalzwerks von Schoeller & Co., Ternitz a. d. Südbahn, Nieder-Oesterreich.

Seyfert, Rudolf, Hütteningenieur, Stahlwerkschef der Eisenhütte Phoenix, Eschweiler-Aue.

Stahl, H. J., Dr.-Ing. h. c., Kommerzienrat, Düsseldorf, Oststr. 10.

Sunström, K. J., Zivilingenieur, Dalagatan 14, Stockholm.

Swiezynski, Michel, Maschineningenieur der Akt.-Ges. Huta Bankowa, Dombrowa, Russisch-Polen.

Wyß, Walter, Dipl.-Ingenieur, Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr.

Ziegler, M., Professor, Polytechnisches Institut, Warschau, Rußland.

Friedrich Heinzerling †.

Am 10. Januar verschied zu Aachen nach kurzem Leiden der seit kurzer Zeit in den Ruhestand getretene Professor für Brückenbau und höhere Baukonstruktionen, Geheimer Regierungsrat Dr. Friedrich Heinzerling. Bis zu den letzten Lebenstagen an Körper und Geist von beneidenswerter Frische und Rüstigkeit, ward er von einer Erkältung befallen, die den Hochbetagten in kurzer Zeit dahinraffte.

Friedrich Heinzerling wurde am 15. Dezember 1824 als Sohn des Landrichters Heinzerling zu Groß-Buseck (Ober-Hessen) geboren. Nachdem er die Reifeprüfung am Gymnasium zu Darmstadt abgelegt hatte, studierte er ab Herbst 1842 an der höheren Gewerbeschule zu Darmstadt, an der Universität und der Akademie der Künste in Berlin, und der Universität zu Gießen. An letztgenanntem Ort bestand er im Herbst 1848 die „Fakultätsprüfung für das Baufach", die ihn zugleich zur Führung des Doktortitels berechtigte. Nach mehrjähriger Beschäftigung bei der Main-Weser-Bahn in Gießen und der Hessischen-Ludwigs-Eisenbahn-Gesellschaft, in welch letzter Stellung er die Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Nahe bei Bingen baute, begann Heinzerling seine Lehrtätigkeit im Jahre 1860 an der höheren Gewerbeschule zu Darmstadt; 1864 bis 1870 wirkte er an der Universität Gießen mit einem Erfolge, der die Zahl der Bauwissenschaft Studierenden bald auf das Vierfache steigerte. Trotz starker dienstlicher Inanspruchnahme fand Heinzerling Zeit zur Veröffentlichung verschiedener literarischer Arbeiten über Brücken- und Hochbaukonstruktionen. Im Jahre 1870 folgte er einem Ruf als Professor des Brückenbaues und der höheren Baukonstruktionen an die neugegründete Technische Hochschule in Aachen, welchen Lehrstuhl er, allseitig hochgeschätzt, volle 35 Jahre innegehabt hat. Von den während dieser Zeit erschienenen zahlreichen wissenschaftlichen Schriften und Arbeiten hat wohl keine Heinzerlings Namen so bekannt gemacht, als das unter seinem Vorsitz zum erstenmal im Jahre 1881 gemeinschaftlich mit Intze im Auftrag des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute herausgegebene „Deutsche Normalprofilbuch für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken". Durch seine Teilnahme an diesem ebenso wichtigen wie mühevollen Werk hat sich Heinzerling um das deutsche Eisenhüttenwesen sowie das Bauwesen ein unvergängliches Verdienst erworben. Neben seinen amtlichen Pflichten und vielseitiger gemeinnütziger Tätigkeit beschäftigte er sich gern in seinen Mußestunden mit Freihandzeichnen, Musik, Poesie und Schriftstellerei, aus welch letzterer verschiedene Schriften: „Familie Heinzerling in Hirschhorn", „Beiträge zu Sage und Geschichte des Neckartals", „Aus dem Leben eines Achtzigers" hervorgingen.

Zu besonderem Ausdruck kam die allgemeine Wertschätzung, deren sich Heinzerling erfreute, anläßlich der Feier seines achtzigsten Geburtstages, die ihm von allen Seiten eine Fülle von Ehrungen und Auszeichnungen eintrug. Das Andenken an die liebenswürdige Persönlichkeit des Heimgegangenen wird unter seinen zahlreichen Freunden, Verehrern und Schülern nie vergessen werden.

R. I. P.

Neue Mitglieder.

Appel, Richard, Fabrikant, Frankfurt a. M., Schloßstraße 94 I.

Bautz, Eduard, Frankfurt a. M., 8 Untermainanlage.

Biewend, Hans, Dipl.-Hütteningenieur, Betriebsassistent am Stahlwerk Mannheim, Rheinau in Baden.

Brzostowicz, Ingenieur der Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Zawierzie, Russ.-Polen.

Ebbinghaus, Friedrich, Ingenieur des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen, Lothr.

Ehring, E., Ingenieur in Fa. Fr. Méguin & Co., Dillingen a. Saar.

Engelhardt, Viktor, Oberingenieur und Bevollmächtigter der Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin — elektrochemische Abteilung —, Charlottenburg, Schloßstraße 11 II.

Friedrich, E., Hütteningenieur, Stahlwerkschef der Akt.-Ges. Lauchhammer, Riesa a. d. Elbe.

Friderichsen, H. W., Oberingenieur und Prokurist der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.

Gellbach, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Weidenau a. d. Sieg, Untere Friedrichstr. 14.

Hallensleben, Hermann, Oberingenieur, Vorstand des Technischen Bureaus Düsseldorf der Berlin-Anhalter Maschinenbau-Akt.-Ges., Düsseldorf, Stephanienstr. 26.

Hugo, Heinr., Betriebschef der Eisengießerei der Gewerkschaft Carl-Otto, Adelenhütte, Porz a. Rhein.

Manstein, Carl, Ingenieur, Westfälische Stahlwerke, Bochum, Hattingerstr. 18 I.

Meyer, Wilhelm, Rechtsanwalt, Syndikus der Jlseder Hütte und des Peiner Walzwerks, Hannover, Langensalzastraße 4.

Pöhl, Heinrich, Oberingenieur der Maschinenfabrik Baum, Akt.-Ges., Herne i. W.

Pothmann, Alfred, Ingenieur der Hütte Phoenix, Duisburg-Ruhrort.

Prüssen, Gustav, Dipl.-Ingenieur, Rodingen, Luxemb.

Schnaas, Franz, Zivilingenieur, Mitinhaber des Technischen Bureaus Aschenborn & Schnaas (E. Kromschröder Nachf.), Siegen, Koblenzerstr. 20.

Schorr, Ernst, Direktor der Maschinenfabrik Baum, Akt.-Ges., Herne i. W.

Steinborn, J., Oberingenieur und Prokurist der Fa. Sack & Kießelbach, G. m. b. H., Rath bei Düsseldorf, Kaiserstr. 27.

Weißenberg, M., Bergwerks- und Fabrikbesitzer, Beuthen O.-S.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 4. | 15. Februar 1906. | 26. Jahrgang.

Ueber die Bildung von Hohlräumen in Stahlblöcken und die Mittel zu ihrer Verhinderung.

Von Oberingenieur J. Riemer in Düsseldorf.

Das Uebel, welches man in der Technik mit Lunkern benennt, d. h. die Bildung von Hohlräumen im Innern eines großen Gußstückes oder Blockes, welche durch die Schwindung der erstarrenden Massen entstehen, ist genau so lange bekannt, wie man derartige große Stücke herstellt. Sehr alt sind auch schon die Bemühungen, dem Uebel entgegenzuwirken, und sie haben bereits von Anfang an in zwei bestimmten Richtungen eingesetzt. Die eine Richtung war bestrebt, durch eine planmäßige Regelung des Abkühlungsvorganges das Uebel zu beseitigen oder zu vermindern, während die andere Richtung durch die Anwendung äußeren Druckes während des Abkühlungsvorganges die Bildung von Hohlräumen gewaltsam zu verhindern sucht. Bevor ich auf die einzelnen Verfahren eingehe, welche in unserem Falle, der Verhinderung von Hohlräumen in Stahlblöcken, in erster Linie in Frage kommen, möchte ich diese Sache selbst zunächst auf ihren Kern zurückführen.

Die Bildung von Hohlräumen beim Guß von Stahlblöcken in Metall- oder Eisenformen ist eine Folge der physikalischen Eigenschaften des Materials. In erster Linie kommt dabei in Betracht der hohe Schwindungskoeffizient des Materials. Der Schwindungskoeffizient des Stahles in festem Zustand ist je nach der Größe des Stückes 2 bis $2^1/_2$ mal so groß wie beim Gußeisen. In flüssigem Zustande, besonders in der Nähe des Erstarrungspunktes, ist der Schwindungskoeffizient noch größer als im festen Zustande. Diese Verhältnisse sind die Ursache, weshalb es sehr viel schwerer ist, ein Formgußstück aus Stahl ohne Hohlräume und Spannungen herzustellen, als aus Gußeisen. Bei der Herstellung von Formgußstücken ist man deshalb darauf gekommen, meistens mehrere verlorene Köpfe, d. h. große Trichter anzubringen. Diese werden so bemessen, daß sie nach allen Richtungen größere Abmessungen haben, als das eigentliche Gußstück an der Stelle, wo der Trichter auf demselben aufsitzt. Die Folge davon ist, daß die Erstarrung im Gußstück schneller vor sich geht, als in dem Trichter; der Trichter bildet also einen Vorratsraum, in dem bis zuletzt flüssiges Material vorhanden ist. Dadurch ist derselbe imstande, beim Erstarren und Schwinden des Stahlvolumens in der Form flüssiges Material zum Nachfüllen zu liefern. Wenn alles richtig angeordnet war, ist die Folge davon, daß das Gußstück bis in die Trichter hinein vollkommen frei von Schwindungshohlräumen ist, während der oder die Trichter in ihrem oberen Teile große Hohlräume enthalten, wo sie unschädlich sind, da die Trichter bezw. verlorenen Köpfe abgeschnitten werden und in den Schrott wandern. Beim Gießen von Stahlblöcken kann man ganz dasselbe Verfahren anwenden, und wendet es auch an vielen Orten an, indem man auf die metallene Form einen besonderen Aufsatz setzt

für den verlorenen Kopf. Da es von Wert für den Erfolg ist, daß der Kopf möglichst lange flüssig bleibt, wie sich aus dem Vorgesagten schon ergibt, so kleidet man diesen Teil der Gußform mit Formmasse oder feuerfesten Steinen aus und wärmt ihn auch meistens vor dem Guß von innen oder von außen an. Da jedoch der Erfolg dieser Maßregeln kein sehr großer ist, und vor allen Dingen je nach der mehr oder weniger sorgfältigen Handhabung niemals auf eine vollkommene Gleichmäßigkeit des Erfolges gerechnet werden konnte, so waren die meisten Werke wieder davon abgekommen, und betrachteten einfach den oberen Teil des Blockes, der den Hohlraum enthielt, als verlorenen Kopf.

Solche Werke, denen an der Zuverlässigkeit ihrer Lieferungen gelegen ist, und denen an ihrem dauernden Ansehen mehr als an einem augenblicklichen Vorteil liegt, haben deshalb auch immer bei den Blöcken für die Herstellung von Schmiedestücken am oberen Teile des Blockes 25 bis 40 % Kopf, je nach der Größe des Blockes, als unbrauchbar in den Schrott wandern lassen.

Eine Komplikation der Frage wird noch dadurch herbeigeführt, daß neben dem mechanischen Vorgang der Hohlraumbildung noch andere Vorgänge parallel einhergehen, die teilweise physikalischer Natur sind, und die man mit Seigerung bezeichnet, und worunter ich hier immer den Begriff der Entmischung beim Erstarren verstanden haben möchte.

Der Stahl, welcher heute für Schmiedestücke verwendet wird, ist ein Gemenge von verschiedenen Legierungen des Eisens mit mehr oder weniger Kohlenstoff, mit Schwefel, mit Phosphor, mit Silizium, Mangan usw. Die Uebeltäter unter diesen Beimengungen sind Phosphor und Schwefel, da diese geeignet sind, die Beschaffenheit des Stahles im warmen und kalten Zustande in nachteiligster Weise zu beeinflussen, jedoch können auch Silizium und Mangan, im Uebermaß beigemengt, nachteilig wirken. Früher, als das Herdschmelzverfahren im Siemens-Martinofen noch nicht die Vollkommenheit erreicht hatte, und die wissenschaftliche Durchforschung der Stahlzusammensetzung noch nicht so weit gediehen war wie heute, war dieser Umstand der tatsächliche Grund für die damals bestehende Ueberlegenheit des Tiegelstahls über den Martin- und Bessemerstahl. In dem durch einen Deckel vollkommen geschlossenen Tiegel war das hineingebrachte reine Material dem Einfluß der Flamme und des Ofenmaterials fast ganz entzogen, und man bekam aus dem Tiegel ein ebenso reines Produkt heraus, wie man hineingetan hatte. Ein Nachteil war freilich, daß man größere Stücke aus zahllosen Tieg In zusammengießen mußte. Da die Sammlung der Masse meistens viel Zeit in Anspruch nahm und das Zusammengießen, um Abkühlung zu vermeiden, in einem Flammofen geschah, so hatte der Stahl hierbei wieder Gelegenheit, mit dem Ofenmaterial und der Flamme zusammenzukommen und Verunreinigungen aufzunehmen. Immerhin bestand die Ueberlegenheit des Tiegelstahlmaterials vor Jahren zu Recht, und besteht heute noch für diejenigen Qualitäten, welche viel Kohlenstoff, Chrom, Wolfram, Titan usw. enthalten müssen, und die deshalb dem Einfluß der Flamme gegenüber sehr empfindlich sind.

Heute dagegen, wo die Wissenschaft die intimsten Verhältnisse in der Stahlzusammensetzung und in den Ofenvorgängen aufzuklären sich bemüht hat, ist dieser Vorsprung des Tiegelstahles vor dem Martinstahl, wenigstens hinsichtlich der gebräuchlichen Schmiedestahlqualitäten, nicht mehr vorhanden, denn der Martinofen ist heute auch nichts weiter, als ein großer Tiegel mit innerer Heizung. Wenn man heute ebenso reines Material hineinsetzt, wie in den Tiegel, und dann beim Betrieb dieselbe Sorgfalt anwendet, die für den Tiegelofen als unerläßlich angesehen wird, dann bekommt man auch ebenso reines Material heraus, welches obendrein den Vorzug großer Gleichmäßigkeit durch die ganze Masse hindurch hat.*

Wenn ich nach dieser Abschweifung zur Seigerung zurückkehre, so muß ich zunächst feststellen, daß sie meines Erachtens als ein doppelter Vorgang aufzufassen ist. Durch die Vorgänge beim Zementieren und Tempern auf Grund der Untersuchungen zahlreicher Forscher steht es fest, daß im glühenden Stahl bezw. Eisen im festen Zustande Wanderungen von Beimengungen, z. B. von Kohlenstoff, dessen Verhalten am meisten erforscht ist, stattfinden. Es dringt also der Kohlenstoff in ein solches Eisenstück ein, bezw. wandert aus ohne Formveränderung. Die Kohlenstoffmoleküle werden von Eisen- zu Eisenmolekül weitergegeben, ohne daß diese Eisenmoleküle ihren Platz verlassen. Dieser Vorgang findet jedenfalls auch im flüssigen oder erstarrenden Stahle statt, wo er dadurch erleichtert wird, daß die Moleküle nicht so dicht zusammenliegen, wie im festen Zustande. Dieser Vorgang dient aber nur teilweise zur Erklärung der Seigerung, der Hauptteil der Seigerung ist meines Erachtens auf rein mechanische Vorgänge zurückzuführen.

Der Schmiedestahl besteht, wie schon oben gesagt, aus einem Gemenge von Legierungen, die verschiedene Schmelz- bezw. Erstarrungstemperaturen besitzen. Den niedrigsten Schmelzpunkt haben die Schwefel- und Phosphorlegierungen, den höchsten die Kohlenstoff-

* Die hier geäußerte Ansicht über das Verhältnis zwischen Tiegelstahl und Martinstahl wird schwerlich die Zustimmung der Tiegelstahlfabrikanten finden. *Die Redaktion.*

legierungen; die kohlenstoffreicheren haben niedrigere Schmelztemperaturen als die kohlenstoffärmeren: die höchste Schmelztemperatur hat das reine Eisen.

Während nun beim Gefrieren von Wasser sich eine scharfe Grenze bildet zwischen dem festen und flüssigen Wasser, geschieht dies in dem erstarrenden Stahlblocke nicht. Infolge der vorstehend geschilderten Erstarrungsverhältnisse wird vielmehr in der allmählich erstarrenden Masse zuerst ein Netz oder ein Gerippe von reinem Eisen, von der durch die Abkühlung gegen die Form entstandenen Kruste ausgehend, die Masse durchsetzen, daran schließen sich kohlenstoffärmere und kohlenstoffreichere usw. Legierungen an. Dadurch bildet sich zwischen der festen Kruste und dem noch flüssigen Kern eine Uebergangszone, welche allmählich zum flüssigen Kern hin fortschreitet und die aus einem Gerinnsel von mehr oder weniger flüssigen, festeren und teigigen Bestandteilen besteht. Auf diese Uebergangszone wirkt nun die durch die ununterbrochene Abkühlung im Gange gehaltene, fortwährende Zusammenziehung der festen Kruste pressend und drückend; die festeren Teile werden einander genähert, und die flüssigeren werden herausgedrückt, etwa wie man einen Schwamm auspreßt, die flüssigen Teile werden nach dem noch flüssigen Kerne gedrängt. Diese flüssigeren Teile sind nun aber, wie wir aus der obigen Darstellung der Erstarrungsverhältnisse gesehen haben, diejenigen, die am meisten Schwefel und Phosphor enthalten, also die Schädlinge. Der Block reinigt sich selbst und drängt die Verunreinigung dort zusammen, wo zuletzt flüssiges Material vorhanden ist.

Da das Füllen der Form von unten beginnt, und da die Erstarrung schon während des Gießens da anfängt, wo die meiste Wärmeableitung vorhanden ist, so folgt die Erstarrung dem Gießen von unten, vom Boden und von den Seitenwänden der Form aus. Ein gegossener teilweise erstarrter Stahlblock bildet also einen Becher (Abb. 1), dessen umgekehrt kegelförmiger Innenraum noch mit flüssigem Material gefüllt ist. Wenn das Gießen beendet ist, und oben kein flüssiges Material mehr zugeführt wird, so beginnt auch die Erstarrung durch Ausstrahlung nach oben gegen die Luft, oder durch Ableitung in die Abdeckung, und der noch flüssige Kern ist ringsum von festen Wänden umgeben und eingeschlossen. Da nun, wie schon gesagt, der Schwindungskoeffizient im flüssigen Zustande größer ist als im festen, so geht bei der weiteren Abkühlung die Volumenverminderung des flüssigen Kernes schneller vor sich, als diejenige der festen Kruste, der flüssige Kern kann den zur Verfügung stehenden Raum nicht mehr ausfüllen, es entsteht ein Hohlraum, der Lunker. Dieser liegt auf Grund der geschilderten Abkühlungs- und Erstarrungsverhältnisse naturgemäß über der Mitte, im oberen Drittel des Blockes, etwa wie die nachstehende Abbildung 2 zeigt. Da wir oben gesehen haben, daß die zuletzt flüssigen Bestandteile, welche am meisten Schwefel und Phosphor enthalten, sich am unteren Teile des Lunkers sammeln, so müssen die Partien am Boden des Lunkers und an seinen unteren Seitenteilen, also bei a, a, a, Abb. 2, eine merkliche Anreicherung von Schwefel und Phosphor usw. zeigen. Dies ist auch in der Tat der Fall, wie die Untersuchungen an durchschnittenen Blöcken und die Erfahrung seit langem festgestellt haben. Beweis hierfür sind u. a. auch die Analysen über die Verteilung der Elemente, die bei früherer Gelegenheit von mir in dieser Zeitschrift mitgeteilt worden sind.*

Die Partie um den Lunker und unmittelbar darunter in der Mitte enthält das schlechteste

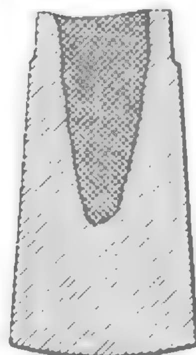


Abbildung 1.

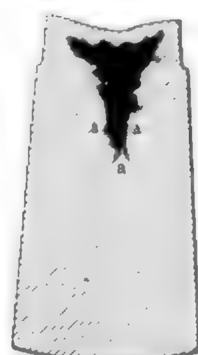


Abbildung 2.

Material des Blockes, und deshalb haben alle Fabrikanten, denen an der dauernden Bewährung ihrer Fabrikate gelegen war, schon lange auf eine reichliche Entfernung des oberen Blockteiles sorgsam geachtet. Wenn dieses aber in gewissenhafter Weise geschieht, und nur der untere Blockteil, also etwa 60 bis 70 % des Gesamtgewichtes, je nach der Blockgröße, zur Verwendung gelangen, so ist man sicher, ein ganz dichtes, absolut hohlraumfreies und in seiner Zusammensetzung ganz fehlerfreies, gleichmäßiges Schmiedestück zu bekommen.

Die Erfahrung hat dies an Tausenden und Abertausenden großen Schmiedestücken in allen Ländern der Erde bestätigt, und die Frage liegt durchaus nicht so, daß man erst irgend eines Lunkerverhinderungs-Verfahrens bedurfte, um ein in jeder Beziehung tadelloses Schmiedestück herzustellen. Im Gegenteil, in den weitaus meisten von allen Fällen, wo wichtige Stücke gebrochen sind, hat man als Ursache andere Umstände, Konstruktionsfehler, äußere Ursachen usw. feststellen können, und in fast allen Fällen,

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 21 S. 1202 u. 1203.

wo sich ein Hohlraum gefunden hat, hat man denselben entweder auf unsachgemäße Behandlung beim Schmieden oder Wärmen des Blockes, oder auf eine zu große Ausnutzung des Blockes zurückführen können. Und damit charakterisiert sich die ganze Lunkerfrage als eine reine Geldfrage, d. h. wer die Kosten nicht scheut, kann auch heute, wie schon seit einem Menschenalter, ein in jeder Beziehung einwandfreies Schmiedestück liefern ohne ein besonderes Verfahren.

Wenn ich nun übergehe zu den Verfahren, welche zur Verhütung des Lunkers in die Praxis Eingang gefunden haben, so muß ich zunächst das Preßverfahren von Whitworth als das älteste, welches sich dauernd in der Praxis erhalten hat, nennen. Nach diesem Verfahren wird der frisch gegossene Block in der entsprechend armierten Kokille einem starken durch eine hydraulische Presse erzeugten Druck von oben ausgesetzt. Das Verfahren ist heute noch in allen Weltteilen, wo Stahl gemacht wird, in Anwendung, besonders für härtere Stahlsorten, Kanonen usw. Von den Ausübern desselben wird, wie bei allen Preßverfahren, gerühmt, daß es neben der Beseitigung des Lunkers das Material verbessere, indem es dasselbe verdichte, was schon daraus hervorgehen soll, daß das spezifische Gewicht des Materials aus einem gepreßten Blocke um $^1/_{200}$ bis $^1/_{250}$ größer sein soll, als bei demselben Material aus einem ungepreßten Blocke.

Dieser Umstand, den man vielfach als einen großen Vorteil der Preßverfahren anführt, wird meines Erachtens viel zu hoch bewertet, denn wenn der Block zum Schmieden wieder erwärmt wird, geht der Vorteil doch wieder verloren. Sollte es aber auch nicht vollständig der Fall sein, so ist die Bedeutung dieser Verdichtung gegenüber derjenigen, welche beim Schmieden erfolgt, jedenfalls nur unbedeutend. Wenn die Ansicht der Anhänger des Preßverfahrens richtig wäre, so müßte sie auch Ausdruck finden in der Qualität des Endproduktes, d. h. die Qualitätsziffern der Zerreißproben bezw. Biegeproben müßten erheblich bessere sein bei Stücken, welche aus gepreßten Blöcken geschmiedet sind, gegenüber solchen, welche ohne Pressung im flüssigen Zustande behandelt wurden; davon ist aber nichts bekannt geworden.

Zugegeben wird als Nachteil, daß die Entgasung des Blockmaterials während des Erstarrens durch den von oben ausgeübten Druck fast ganz verhindert wird. Weil nun aber jeder Stahl, weicher mehr als harter, große Mengen Gase im flüssigen Zustande gelöst enthält, so bleiben diese Gase im Block eingeschlossen und bilden Milliarden kleiner, mikroskopisch kleiner Poren. Da der heute für Schmiedestücke gebräuchliche Stahl zu den weichen Sorten gehört, hat sich dieser Umstand derart unangenehm bemerkbar gemacht, daß die Anwendung des Verfahrens sich jetzt vorwiegend auf härtere Qualitäten beschränkt, wie schon oben gesagt.

Das neuere Preßverfahren von Harmet in St. Etienne ist eine Modifikation des Vorstehenden. Harmet hat sich bemüht, die oben skizzierten Mängel des Whitworth-Verfahrens zu beseitigen. Er preßt deshalb seine Blöcke nicht mehr ausschließlich von oben, sondern hat seine Presse so eingerichtet, daß er den Block zuerst von unten, vom Boden aus pressen kann, wobei ihm die konischen Wände der Kokille als Widerlager dienen. Es ist klar, daß die Beanspruchung der Kokille hier noch stärker ist, als bei Whitworth, also auch eine noch teurere Armierung erfordert.

Nachdem der Block eine Zeitlang nur von unten gedrückt worden ist und der Hauptteil der Entgasung stattgefunden hat, wird dann auch von oben auf den Block gedrückt, wobei gleichzeitig die Kokille von außen durch Anspritzen mit Wasser gekühlt wird. Die ganze Manipulation erfordert für einen Block nach Angabe eines deutschen Werkes, welches das Verfahren ausübt, eine Zeit von 4 bis 5 Stunden. Dieses Verfahren stellt jedenfalls die höchste Vervollkommnung dar, die dem Preßverfahren gegeben werden kann, und insbesondere wird demselben von seinen Ausübern nachgerühmt, daß der erzielte Block in allen seinen Teilen eine vollkommen gleichmäßige Zusammensetzung habe. Was darüber in die Oeffentlichkeit gedrungen ist, stammt von interessierter Seite, Untersuchungen von unbeteiligter Seite liegen noch nicht vor.

Nach dem oben über die Seigerung Gesagten ist nicht recht einzusehen, was durch das Pressen des Blockes an diesem Vorgange geändert werden kann. Die Wanderung der Moleküle der Beimengungen entlang an den Molekülen des Eisens wird gewiß nicht dadurch beeinflußt, denn dieselbe findet, wie wir gesehen haben, auch in völlig festem Eisen statt. Die mechanische Wanderung der flüssigeren Legierungen zwischen den weniger flüssigen, früher erstarrenden Bestandteilen hindurch, die beim gewöhnlichen Gießen durch die Zusammenziehung der Kruste nach dem Lunker hingetrieben werden, muß meines Erachtens beim Pressen noch energischer stattfinden, da hierdurch die Kruste in der Zusammenziehung noch unterstützt wird. Ich glaube deshalb zunächst noch annehmen zu müssen, daß an der Stelle, wo zuletzt flüssiges Material vorhanden war, und wo sich ohne das Pressen der Lunker gebildet haben würde, auch bei den gepreßten Blöcken eine Anreicherung an schädlichen Bestandteilen stattfinden muß. Um sich dagegen zu schützen, müßte man deshalb auch beim gepreßten Block ein größeres Stück vom oberen Ende entfernen. Trotz der Verschiedenartigkeit

des Preßvorganges ist nach meiner Ansicht das Harmetsche Verfahren dieser Gefahr ebenso ausgesetzt, wie das ältere Verfahren von Whitworth.

Beide Preßverfahren haben gemeinsam den Umstand, daß ihre Ausübung sehr teuer ist. Eine Einrichtung zum Pressen von Blöcken bis 25 000 kg Gewicht soll dem Vernehmen nach über 300 000 *ℳ* Anlagekosten verursachen. Dazu kommt, daß die Kokillen sehr teuer sind und deren Unterhaltung bei der großen Beanspruchung sehr viel laufende Kosten verursachen wird. Rechnet man hierzu noch die Kosten für Bedienung, Druckwasser und Amortisation, so stellen sich die Kosten ohne Patentabgabe mindestens so hoch, wie der Geldvorteil, der durch Verminderung des Kopfverlustes erreicht werden kann.

Ebenso alt wie die Versuche, durch Pressen den Lunker zu vermeiden, sind die Versuche, durch Regulierung der Abkühlung der Lunkerbildung entgegenzuarbeiten. Vor mehr als 40 Jahren nahm der Leiter der Atlasworks in Sheffield, John Ellis, ein Patent auf eine Einrichtung zum Warmhalten des oberen Blockendes durch eine nach dem Gießen aufgesetzte, mit Gas betriebene Feuerung. Vor etwa 40 Jahren versuchte der Bochumer Verein eine Einrichtung, die darin bestand, daß man durch die Wände eines besonders geformten Schamotteaufsatzes dem Blockkopf von außen Wärme zuführte. Krupp benutzte schon lange ein Verfahren, welches darin besteht, daß auf den frisch gegossenen Block ein Quantum hoch überhitzte Schlacke, welche in einem besonderen Ofen geschmolzen wird, aufgegossen wird. Dabei wird dann gleichzeitig durch Heizen des oberen Kokillenendes von außen nachgeholfen. Dem Vernehmen nach ist dieses Verfahren dort noch heute in Gebrauch. In Amerika sind ähnliche Verfahren erfunden und benutzt worden, wie zahlreiche dort genommene Patente beweisen.

Keines dieser Verfahren außer demjenigen von Krupp hat sich in der Praxis behaupten können, da sie alle den Kern der Aufgabe nicht voll getroffen haben, obgleich allen der richtige Gedanke zugrunde lag, daß man den Lunker vermeiden könne, wenn man den oberen Teil des Blockes so lange flüssig erhalten würde, bis der Block von unten herauf, bis ganz an die obere flüssige Decke erstarrt wäre. Nach längeren Versuchen erst wurde mir klar, daß man eine Temperatur zur Verfügung haben müsse, welche sehr erheblich über dem Schmelzpunkte des betreffenden Stahles liege, und daß man mit dieser hohen Temperatur sehr schnell nach Beendigung des Gusses zur Stelle sein müßte, und zwar nur wenige Sekunden nach dem Fallen des letzten Tropfens Stahl.

Nachdem es mir gelungen war, durch die unter D. R. P. 150 369 patentierte Vorwärmung von Gas und Luft, und durch besonders rasch zu behandelnde Einrichtungen diese Bedingungen zu erfüllen, gelang es mir zuerst, auf diesem Wege lunkerfreie Blöcke herzustellen. Das Verfahren hat sich bei Haniel & Lueg und in Hörde seit Jahren bewährt und hat namentlich auch in bezug auf die Qualität gute Resultate ergeben. Aus der früher gegebenen Darstellung des Verlaufs der Seigerung bei dem auf gewöhnliche Art gegossenen Block, wo festgestellt wurde, daß die Schädlinge im Material nach der Stelle hinwandern, wo zuletzt noch flüssiges Material ist, und sich dort ansammeln, geht ohne weiteres hervor, daß dieser Vorgang bei meinem Verfahren, wo durch das Warmhalten des Kopfes die Zeit für die Seigerung erheblich verlängert wird, noch in verstärktem Maße stattfinden muß. In der Tat haben auch die Versuche und Analysen an durchschnittenen Blöcken, welche nach meinem Verfahren hergestellt wurden, ergeben, daß sich unmittelbar unter der oberen Aushöhlung, welche an Stelle des Lunkers entsteht, eine bedeutende Anreicherung an Phosphor und Schwefel zeigt, also an den Stellen a, a, a in nebenstehender Abbildung 3. Daraus geht hervor, daß der übrige Block weniger Phosphor und Schwefel enthalten muß, als die Charge, aus der der Block gegossen ist, es hat also eine sehr erhebliche Reinigung des Stahles stattgefunden.

Abbildung 3.

Daß dem wirklich so ist, kann noch durch eine besondere Erfahrung belegt werden. Die englische Klassifikationsgesellschaft „Board of Trade“ verlangt bei allen Wellen über 3000 kg Gewicht Proben von beiden Enden. Dies geschieht offenbar, um einen Schutz zu haben gegen eine zu große Ausnutzung des Blockes; man will sich damit sicherstellen, daß das schlechte Material in der Nähe des Lunkers nicht mit in die Welle kommt. Da außerdem diese Gesellschaft keine Beamten ins Ausland schickt, muß die Abnahme erst in England stattfinden. Die Abnahme durch diese Gesellschaft ist daher bei manchen Lieferanten nicht sehr beliebt.

Haniel & Lueg haben seit Einführung meines Verfahrens beinahe 4000 Stücke durch den Board of Trade in England abnehmen lassen, ohne bei der Abnahme vertreten zu sein, und, obgleich dieselben ihre lunkerfreien Blöcke bis auf 90 % ausnutzen, niemals auch nur eine einzige Beanstandung oder überhaupt eine Reklamation erlebt. Die eigenen, nach Tausenden zählenden Versuche in der Fabrik haben niemals einen größeren Unterschied zwischen unten und oben ergeben, als 2 kg Differenz in der Festigkeit und höchstens 2 % Abweichung in der Dehnung.

Ein neues russisches Hochofenwerk.

Von Ferd. Heck, Ingenieur in Düsseldorf.

Den Ural mit seinen reichen Bodenschätzen hat man in bezug auf Verkehrswege anderen russischen Industriegebieten gegenüber von jeher zurückgesetzt. Das geschah jedoch nicht deshalb, weil man an maßgebender Stelle seine Bedeutung für das wirtschaftliche Leben Rußlands unterschätzt hätte, vielm hr waren es finanzielle Schwierigkeiten, an denen das Erschließen dieses Gebietes für den Verkehr scheiterte. Zwar verbindet ein Hauptschienenstrang das Herz des Urals mit dem Mittelpunkt des europäischen Rußland, doch kann diese Linie für den Transport der auf den uralischen Eisenwerken hergestellten Massenerzeugnisse nicht in Frage kommen, da die Produkte der Landwirtschaft lediglich auf diesem Wege zu ihren Stapelplätzen befördert werden. Von zweifelloser Bedeutung für die Hebung der Uralindustrie wird daher die zurzeit im Bau begriffene Bahn Petersburg—Wjatka—Perm werden, von der ein Teil bereits angelegt ist. Aber auch diese Verbindung wird bei weitem nicht genügen, wenn sich, was mit Bestimmtheit vorauszusetzen ist, durch diese neue Verkehrslinie die Uralindustrie noch weiter heben wird.

Bei einer Betrachtung der Entwicklung der Eisenindustrie, speziell der roheisenerzeugenden Werke, fällt hauptsächlich die langsam erfolgte Steigerung der Produktion im Uralgebiet auf (siehe die Tabellen sowie die zugehörigen Schaubilder). Im Jahre 1880 betrug die Roheisengewinnung ganz Rußlands 449 400 t und stieg bis zum Jahre 1904 auf 2 949 800 t, also innerhalb eines Zeitraumes von 24 Jahren um mehr als das Sechseinhalbfache. Demgegenüber sehen wir im Ural die Erzeugung von Eisen in derselben Zeit von 301 700 t auf 655 000 t anwachsen, also um nur etwas mehr als das Doppelte. In dem gleichen Zeitraum sinkt jedoch der prozentuale Anteil des Urals an der Gesamterzeugung ständig; während er nämlich noch im Jahre 1880 mehr als $^2/_3$ ausmachte, betrug er im Jahre 1904 nur noch etwas mehr als $^1/_5$ der Gesamtproduktion. Die Gründe für diesen starken Rückgang wurden schon teilweise oben angeführt. Außerdem aber lassen auch die relativ hohen Selbstkosten, die zum Teil in der ganzen Art der Eisengewinnung und den noch sehr primitiven Einrichtungen der Hüttenwerke begründet sind, einen erfolgreichen Wettbewerb mit den im Süden und Westen, also geographisch günstig gelegenen Werken nicht zu. Nichtsdestoweniger kann von einer Abnahme an Bedeutung der Uralwerke durchaus keine Rede sein, da dieselben im allgemeinen trotz ihrer ungünstigen Lage in bezug auf Rohmaterialien besser gestellt sind, als ein großer Teil der südrussischen Hochofenanlagen. Der vor einigen Jahren erfolgte Preissturz für Roheisen hat im Süden eine Anzahl von Betrieben vollkommen lahmgelegt; ein anderer Teil, der die Krisis überstanden hat, arbeitet trotz finanzieller Unterstützung seitens der Regierung mit Verlust, und nur eine geringe Zahl von Hochofenwerken kann von einigermaßen zufriedenstellender Tätigkeit sprechen.

Was nun den Ural betrifft, so war man in beteiligten Kreisen von jeher darauf bedacht, die Erzeugnisse der dortigen Industrie unter Benutzung der natürlichen Transportwege, d. h. bei Vermeidung hoher Frachtkosten auf den Markt zu bringen, und es scheint, daß diese Frage bei einem in der Entwicklung begriffenen Werke eine in mancher Hinsicht glückliche Lösung gefunden hat. Der Gründung dieses Werkes lag die Idee zugrunde, Roheisen und gegebenenfalls auch Eisenerze zu konkurrenzfähigen Preisen auf die in Mittelrußland gelegenen Märkte von Nishnij-Nowgorod und Moskau zu bringen, bei ungünstiger Inlandkonjunktur jedoch auf dem Weltmarkt abzusetzen. Umfangreiche Erz- und Kalklager, sowie Waldbestände an einem schiffbaren Nebenfluß, der ins Nördliche Eismeer mündenden Petschora gelegen, gewährleisten billige Gestehungskosten für das Rohmaterial; niedrige Arbeitslöhne ermöglichen einen außerordentlich vorteilhaften Selbstkostenpreis für Roheisen, das dann zu Schiff bis ins Nördliche Eismeer und nach Umladung in alle Häfen der Nord- und Ostsee gebracht werden kann. Allerdings ist der letztere Weg, der also in der Hauptsache für den Export in Frage kommt, nur während eines geringen Zeitraumes im Jahre, etwa vier Monate, zu benutzen, da in dem viele Monate dauernden russischen Winter, insbesondere in dem nördlich gelegenen Teil des Urals, alle Flüsse zufrieren. Als notwendige Folge ergibt sich daraus eine Ansammlung großer Materialmengen auf dem Werke. Setzt man aber auch diesen ungünstigen Fall voraus, so ist die Hütte doch immer noch lebensfähig, da, wie wir später sehen werden, die Selbstkosten für Roheisen so niedrige sind, daß der durch längere Lagerung großer Mengen unvermeidliche Zinsverlust die Rentabilität nicht sonderlich beeinträchtigt. Die beifolgende Karte Nr. I (S. 192) zeigt die Lage des Hochofenwerkes und den Exportweg für seine Erzeugnisse. Die Entfernung von den Hochöfen

bis an die Mündung der Unja in die Petschora beträgt auf dem Wasserwege ungefähr 17 km. Beide Flüsse sind schiffbar und somit können Eisen und Erze die Petschora hinab bis zum Nördlichen Eismeer zu Wasser befördert werden. Hier wird eine Umladung in Seeschiffe erforder-

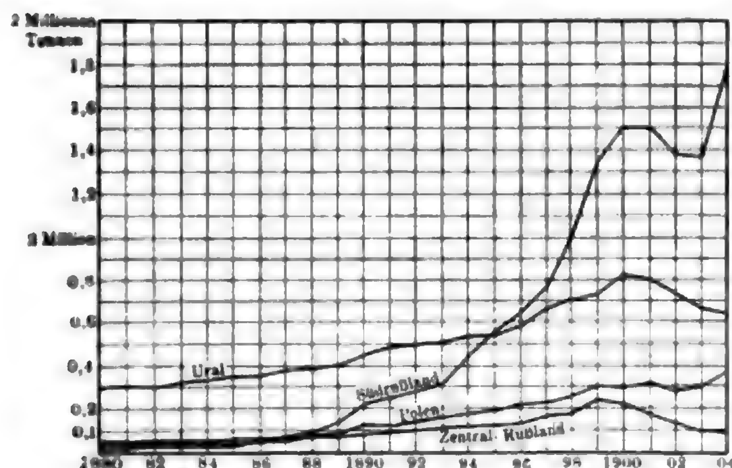


Schaubild 1 zu Tabelle I.

lich, die die Produkte zu billigen Frachtsätzen in deutsche, französische und englische Häfen bringen. Die Fracht ab Werk zuzüglich der Umladung übersteigt nicht 15 Kopeken f. d. Pud, d. i. rund 20 ℳ f. d. Tonne Eisen für die ganze Strecke Unja—Petschora—Ozean—Ostsee—Nordsee. Was nun den Versand für das Wolgagebiet bezw. ins innere Rußland anbelangt, so wird das Roheisen von den Hochöfen (siehe Karte II) zunächst auf einer 25 km langen gut angelegten Straße nach der Kolwa

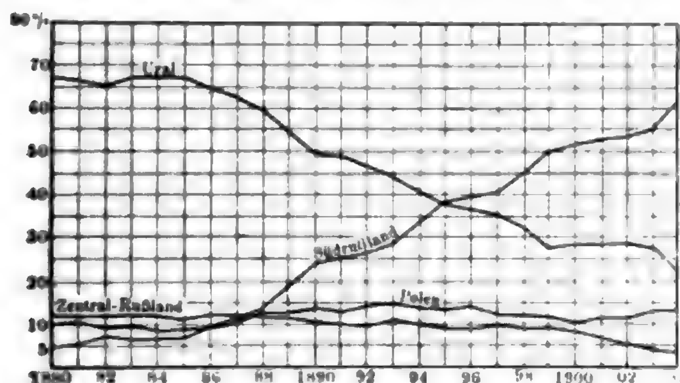


Schaubild 2 zu Tabelle II.

befördert. Die Kolwa abwärts gelangen dann die Güter der Reihe nach in die Witschera, Kama, Wolga und somit, da alle diese Flüsse schiffbar sind, auf dem Wasserwege nach Nishnij-Nowgorod. Die Fracht beträgt hierbei für den oben erwähnten 25 km-Landtransport etwa 3 Kopeken f. d. Pud; an Wasserfracht kommen 8 Kopeken bis Nishnij und 5 weitere Kopeken bis Moskau hinzu. Das Absatzgebiet des Werks ist also infolge seiner günstigen Lage an schiffbaren Flüssen ein sehr ausgedehntes. Vorausgeschickt sei, daß an der bereits bezeichneten Stelle gegenwärtig ein Hochofenwerk mit einer Jahreserzeugung von 10 000 t besteht, dessen

Tabelle I.

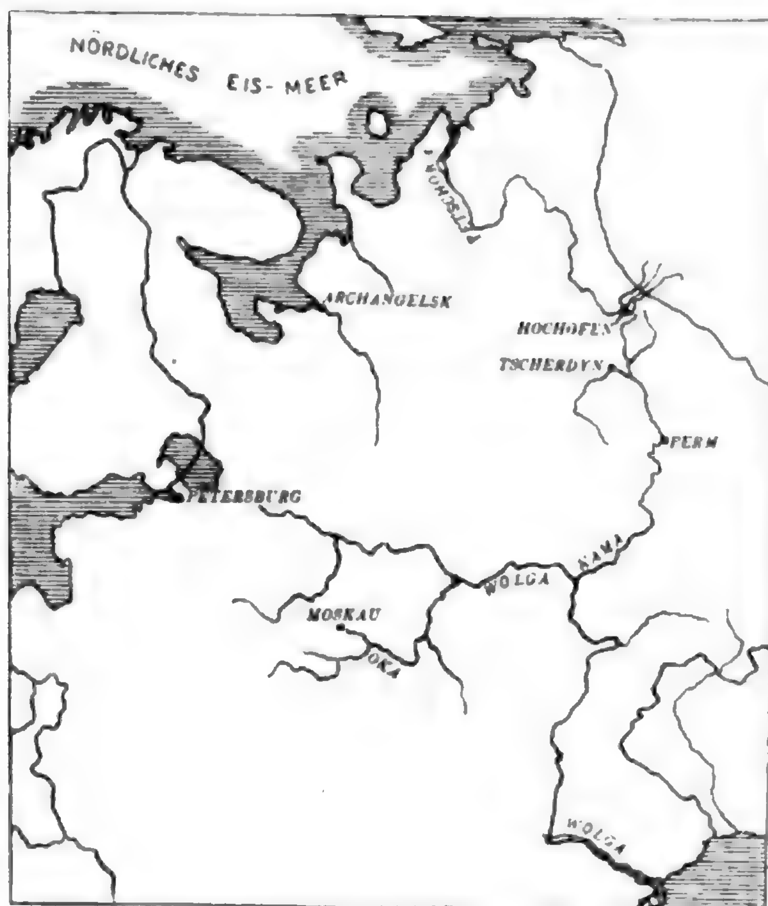
Roheisenerzeugung Rußlands in Tonnen in den Jahren 1880 bis 1904.

Jahr	Ural	Süd-rußland	Polen	Zentral-rußland	Uebrige Gebiete	Zusammen
1880	301700	21200	44400	53700	28400	449400
1881	312900	25400	48700	55500	27500	469900
1882	302700	32900	42900	54500	29900	462900
1883	323400	31800	45400	56100	25400	482100
1884	342600	32500	42600	60100	32200	509900
1885	353900	36200	45700	59800	32200	527800
1886	343300	50100	49300	65500	24300	532500
1887	384000	68200	64500	71700	24500	612900
1888	394100	89100	83100	75500	25600	667400
1889	405300	138800	92400	83800	20300	740700
1890	454200	219900	127400	94300	31400	927200
1891	490600	253400	127400	101300	32900	1005600
1892	502000	282000	151200	105400	32300	1072900
1893	506900	328600	165700	117600	31200	1149900
1894	543100	448700	181700	126200	33900	1333600
1895	542600	558100	191000	126400	35300	1453400
1896	584600	642100	222600	137600	35200	1622100
1897	667100	759900	229300	178200	47200	1881700
1898	713800	1006100	263400	180600	59200	2223100
1899	735000	1355100	308900	243500	64900	2707400
1900	827700	1507800	299500	234900	36500	2906400
1901	804100	1508500	325200	180200	21600	2839600
1902	733100	1382100	282600	139800	34200	2571800
1903	668800	1369000	306200	94300	24400	2461700
1904	655000	1814500	374200	93100	13000	2949800

Tabelle II.

Anteil der einzelnen Distrikte an der Gesamterzeugung in Prozenten.

Jahr	Ural	Süd-rußland	Polen	Zentral-rußland	Uebr. Gebiete
1880	67,3	4,7	9,9	11,9	6,2
1881	66,6	5,4	10,4	11,8	5,8
1882	65,4	7,1	9,2	11,9	6,5
1883	67,1	6,5	9,3	12,0	5,1
1884	67,2	6,4	8,3	11,8	6,3
1885	67,1	6,8	8,7	11,3	6,1
1886	64,6	9,4	9,3	12,2	4,5
1887	62,6	11,1	10,5	11,7	4,1
1888	59,1	13,4	12,5	11,3	3,7
1889	54,7	18,7	12,5	11,3	2,8
1890	49,0	23,9	13,7	10,1	3,2
1891	48,8	25,2	12,7	10,1	3,2
1892	46,8	26,4	14,1	9,7	3,0
1893	44,1	28,6	14,4	10,2	2,7
1894	40,8	33,6	13,7	9,4	2,5
1895	37,4	38,4	13,1	8,7	2,4
1896	36,1	39,5	13,8	8,4	2,2
1897	35,5	40,4	12,2	9,4	2,5
1898	32,1	45,2	11,8	8,7	2,5
1899	27,2	50,1	11,4	9,0	2,3
1900	28,4	52,0	10,3	8,1	1,2
1901	28,4	53,1	11,4	6,3	0,8
1902	28,6	53,7	11,0	5,4	1,3
1903	27,2	55,7	12,5	3,7	0,9
1904	22,3	61,5	12,7	3,1	0,4



Karte I.

durch eine für Holzkohlenbetrieb immerhin bedeutende Jahresproduktion von 50 000 t Roheisen erst in einem Zeitraum von 120 Jahren erschöpft. Das zweite Erzlager betreffende Zahlen lassen sich heute noch nicht angeben, da die bisher festgestellten Daten nicht hinreichend sind. Andere auf dem jenseitigen Ufer des Perwokamennoi angestellte Nachforschungen stießen auf zwei weitere Erzlager, jedoch auch hier sind die Voruntersuchungen noch zu oberflächlich, um nähere Zahlenangaben machen zu können. Aber wie es nun auch um den Bestand dieses zweiten, dritten und vierten Erzlagers bestellt sein mag, jedenfalls ist das erste Lager, von dem hier die Rede sein soll, auch bei vorsichtigster Berechnung an und für sich groß genug, um während eines mehrere Generationen umfassenden Zeitraumes eine Anzahl von Hochöfen zu speisen. Das Erzlager ist — ohne dazwischen gelagerte Felsen — aus einer Reihe von Erzschichten zusammengesetzt, die durch eine Schicht Scheideklcinerz in Lagen von etwa 2 cm Dicke von-

Leistungsfähigkeit man aber durch allmähliche Vergrößerung auf 50 000 t für das Jahr erhöhen will. In Rußland rechnet man durchschnittlich bei Holzkohlenhochöfen mit einer Tagesproduktion von 28 t, so daß ein Ofen die oben angegebenen 10 000 t zu liefern imstande ist. Für die spätere Entwicklung sind demnach fünf Hochöfen von der bezeichneten Durchschnittsleistung erforderlich. Die allgemeine Lage des Werks ist folgende: Das Erzlager befindet sich am Westabhang des Urals, im Gouvernement Perm, Kreis Tscherdinsk, und stellt einen zwischen den Flüssen Unja und Perwokamennoi freistehenden massiven Bergkegel dar, der gerad nach der Mündungsstelle beider Flüsse hin in einer Höhe von 107 m senkrecht abfällt. Nach der entgegengesetzten Seite zu geht der Berg in ein Plateau über, das mit leichter Neigung in ein zweites Erzlager verläuft. Die Untersuchungen des ersten Erzlagers haben einstweilen eine Tiefe von 65 m und eine vordere Ansichtsfläche von 210 × 420 m ergeben. Nichtsdestoweniger ist die Vermutung vollkommen begründet, daß die bisher festgestellten Messungen der Tiefe und Breite des Erzlagers noch weit übertroffen werden. Eine Tiefe von nur 40 m voraussetzend — bei einem Gewicht von 2,75 t f. d. cbm Erz — ergibt sich ein Vorrat von etwa 10 000 000 t. Ein solches Lager wird

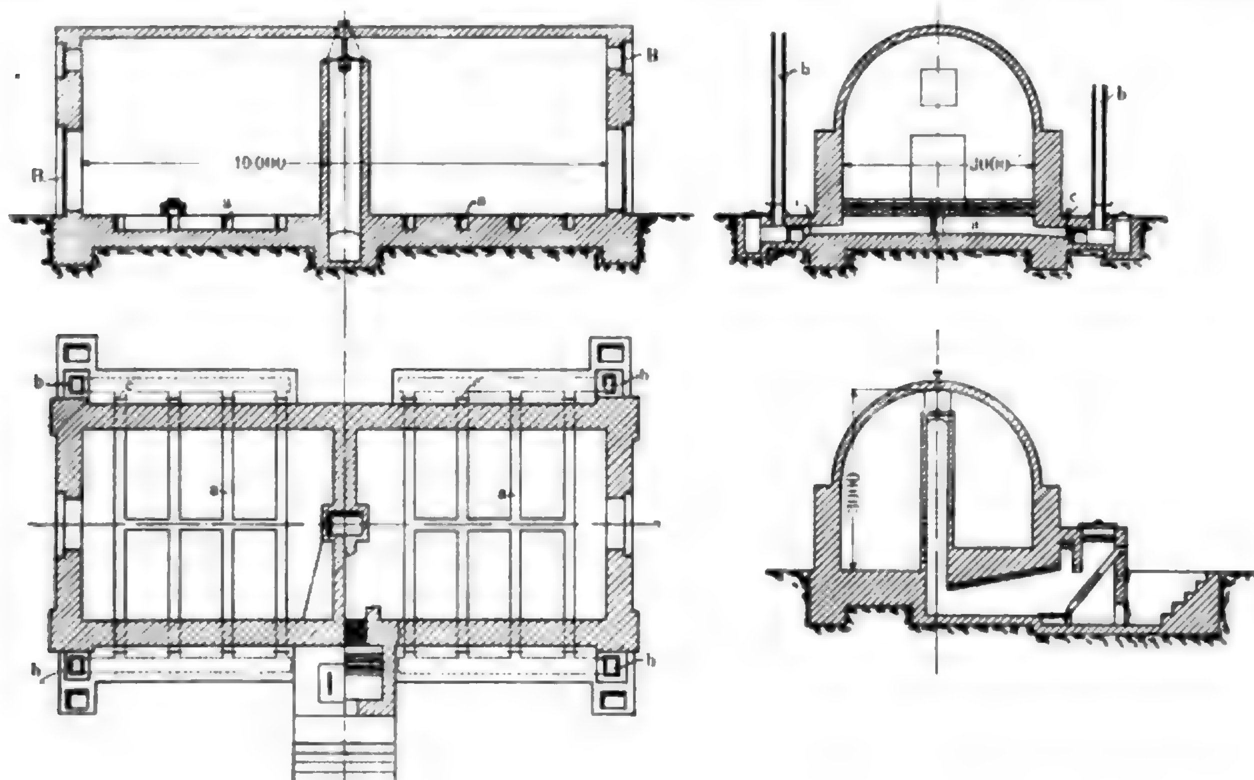
Karte II.

einander getrennt sind. Die Anwendung von Sprengstoffen ist vollkommen unnötig, wodurch die Erzförderung bedeutend verbilligt wird.

Analyse der Erze:

Eisen	52,5 %
Aluminium, Silizium	5,3 „
Phosphor	0,17 „

Ein Schwefelgehalt läßt sich nicht nachweisen; durch Rösten wird der Eisengehalt auf etwa 60 % gesteigert. Ein Pud (= 16,38 kg) gefördertes Erz kostete nach genauen Ermittlungen unter den jetzigen Verhältnissen nach dem Rösten 1³/₄ Kopeken, d. i. die metrische Tonne (61 Pud) rd. 2,31 ℳ.



Flußspat. Derselbe befindet sich in unmittelbarer Nähe der Erzfelder als kompaktes Lager von 150 m Höhe und ist von bemerkenswerter Güte, ohne für das Schmelzen schädliche Anzeichen. Das Lager befindet sich zwischen den beiden Flüssen Unja und Perwokamennoi. Die Transportkosten sind sehr gering: ein Pud kostet nur 1 Kop. = 1,30 ℳ f. d. Tonne.

Kohle. Das Werk arbeitet, wie alle Hochöfen des Urals, mit Holzkohle, die aus den umfangreichen in unmittelbarer Nähe liegenden Waldbeständen gewonnen wird. Der Wald bedeckt eine Fläche von 160 000 Deßjatin, das sind 174 000 Hektar. Man teilt diesen Bestand, um rationell zu arbeiten, in 80 Schläge ein; indem jedes Jahr ein Schlag gefällt und dann wieder aufgeforstet wird, ergeben sich mindestens 30 Kubik-Saschen Holz pro Deßjatin (291,5 cbm), also insgesamt f. d. Jahr 60 000 Kubik-Saschen Holz. Hiervon bleiben beim Verkohlen 65 Volumprozente d. i. 0,65 × 60 000 = 39 000 Kubik-Saschen Kohlen zurück. Einen derartigen Verkohlungsofen, wie er gegenwärtig allgemein im Gebrauch ist, stellt untenstehende Abbildung dar. Der Ofen ähnelt in mancher Hinsicht dem von A. Gouvy in „La Sidérurgie dans l'Oural méridional" * beschriebenen, ist jedoch in der Mitte durch eine Scheidewand in zwei Kammern geteilt, die durch Klappen ein- und ausgeschaltet werden können. Die Arbeitsweise ist die folgende: Nachdem bei Inbetriebsetzung beide Kammern mit Holz gefüllt sind, werden die aus Blech bestehenden Türen B oben und unten vor die Einsteige-Oeffnungen gestellt und die Fugen mit nassem Lehm abgedichtet. Hierauf wird gefeuert; die Flamme steigt durch den senkrechten Schacht in die Höhe und zieht durch die linke Kammer, deren Zulaß geöffnet ist, während die rechte abgeschlossen bleibt. Wie aus der Figur ersichtlich, werden die im Boden der Kammer befindlichen Kanäle a mit Steinen abgedeckt, und zwar so, daß die Destillationsgase seitlich durch freigelassene Oeffnungen in dieselben und von da zum Kamin b gelangen können. Die Kanäle haben Zugschieber c zur Regulierung. Ist der Inhalt der linken Kammer verkohlt, so wird die Zuleitungsklappe geschlossen und die Hitze in die rechte Kammer übergeleitet. Man läßt nun den Inhalt der linken Seite langsam erkalten, räumt aus und füllt wieder mit Holz. Inzwischen ist die andere Seite gar, kühlt ab, wird ausgeräumt, wieder gefüllt usw. Dieser

* Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen II. Bd. S. 28.

Ofen besteht also eigentlich aus zwei aneinandergebauten einzelnen Oefen, hat jedoch den Vorteil, daß eine gemeinsame Feuerung vorhanden ist, die ununterbrochen betrieben werden kann. Man erspart dadurch nicht unerheblich an Brennmaterial. Der Einsatz bei obigem Ofen für beide Seiten zusammen beträgt 65 cbm Holz; der Ofen ermöglicht im Monat etwa 4 Umsätze (für beide Seiten zusammen) und zwar beansprucht:

das Laden	1 1/2 Tag
die Destillation	3 „
die Abkühlung des Ofens	1 1/2 „
das Ausladen	1 1/2 „
zusammen:	7 1/2 Tage.

Es ist ersichtlich, daß bei so kleinem Fassungsraum eine große Anzahl Oefen benötigt wird, um den Hochofenbedarf zu decken. Man ist deshalb in Amerika zum Bau von Verkohlungsöfen mit 150 bis 200 cbm Fassungsraum übergegangen und kommt dadurch mit einer geringeren Anzahl aus. In Schweden wurden sogar Oefen von 300 cbm Inhalt aufgestellt, doch sind die Resultate zu wenig bekannt, um über ihre Brauchbarkeit ein Urteil abgeben zu können. Die Verkohlung des Holzes findet in unmittelbarer Nähe des Hochofens statt. Der Wald wird an mehreren Stellen von Flüssen und Bächen durchschnitten, die sich oberhalb des Erzlagers in die Unja ergießen; alle diese Wasserläufe können in hinreichendem Maße zur Flößerei gebraucht werden. Die größte Entfernung zwischen diesen Wasserläufen übersteigt nicht 15 Kilometer, so daß dementsprechend die am weitesten entlegenen Holzschläge nicht mehr als 7,5 Kilometer vom Wasser entfernt liegen.

Die Zufuhr des Holzes zu den Flüssen kostet:

	f. d. Kubik-Saschen Rubel
für 0,5 km	0,50
„ 1,0 „	0,65
„ 1,5 „	0,80
„ 2,0 „	1,00
„ 2,5 „	1,15
„ 3,0 „	1,30
„ 3,5 „	1,45
„ 4,0 „	1,50
„ 4,5 „	1,60
„ 5,0 „	1,70
„ 6,0 „	1,90
„ 7 und 7,5 „	2,10
also für 12 verschiedene Entfernungen	15,65

Bei der Annahme, daß das Holz sich auf diese Entfernungen gleichmäßig verteilt, ergibt sich ein Durchschnittspreis von $\frac{15,65}{12} = 1,31$ Rbl. für das Heranbringen von 1 Kubik-Saschen Holz an den Fluß. Hier wird es einfach ins Wasser geworfen, an geeigneter Stelle durch Stauanlagen wieder herausgefischt und dann den Verkohlungsöfen zugeführt. Das Verkohlen eines Kubik-Saschen Holz einschließlich aller dazu erforderlichen Arbeiten und Reparaturen an den Oefen kostet 1,23 Rubel. Die Selbstkosten f. d. Pud Holzkohlen setzen sich also wie folgt zusammen:

	f. d. Kubik-Saschen Rubel
Konzession, d. i. die Abgabe an den alten Staat	1,00
Schlagen des Holzes	1,50
Zufuhr zum Fluß	1,31
Flößen	0,36
Verkohlung	1,23
	5,40

Der Ertrag an Holzkohlen beträgt mindestens 54 Pud f. d. Kubik-Saschen Holz; also stellt sich ein Pud Holzkohlen auf 10 Kopeken.

Die Preise für die Rohmaterialien, wie Erz und Holzkohle, sind ganz erheblich niedriger als diejenigen in Zentral-Rußland. So sind z. B. dem Verfasser Werke in der Nähe von Nishnij-Nowgorod bekannt, die für 50 prozentiges Erz frei Hochofen 15 Kopeken f. d. Pud zahlen, für die gleiche Menge Holzkohlen jedoch 22 Kopeken.

Auf Grund der im Vorigen angegebenen Daten stellt sich der Selbstkostenpreis f. d. Pud Roheisen wie folgt:

Erz mit 60 % Eisengehalt:

	Kopeken
1,66 Pud zu 1,75 Kopeken	2,90
Flußspat 0,2 Pud zu 1 Kop.	0,20
Holzkohle 1,0 Pud zu 10 Kop.	10,00
Löhne	2,90
	16,00
Hierzu kommen alle Unkosten, Gehälter, Amortisation	7,00
Reparaturen	2,00
1 Pud Roheisen kostet demnach	25,00

d. i. die Tonne 61 × 25 Kop. = 15,25 Rubel = 33 ℳ.

Die Unterlagen für vorliegende Berechnung der Selbstkosten rühren teils aus den Geschäftsbüchern über den jetzigen Betrieb her, anderenteils sind sie russischer Hochofenpraxis entnommen und haben demnach vollen Anspruch darauf, als richtig angesehen zu werden. Es erhellt also daraus, daß es im Ural schon jetzt Werke gibt, die bei richtiger Organisation von Betrieb und Verkauf ihrer Produkte in der Lage sind, auf dem Weltmarkt mit den Erzeugnissen anderer Länder in Wettbewerb treten zu können. Gelingt es daher dem Grafen Witte, das Land geordneten Zuständen entgegenzuführen, so steht der russischen Eisenindustrie auch jene Zeit der Blüte bevor, wie sie sich in anderen Staaten aus ähnlichen Gründen entwickelt hat.

Gelingt es ferner der Regierung, alle Kreise Rußlands zu gemeinsamer vaterländischer Arbeit zu vereinigen und das wirtschaftliche Leben in die richtigen Bahnen zu lenken, hat die Obrigkeit die Absicht, jene unendliche Menge latenter Intelligenz auszulösen, die bisher unausgenutzt geblieben ist, so wird sie sich nicht nur ein Verdienst im eigenen Lande erwerben, sondern auch das Ausland wird ihr seine hohe Anerkennung nicht versagen können.

Die Blechwalzwerks-Anlagen der Central Iron and Steel Company, Harrisburg, Pa.*

Die Werke der Central Iron and Steel Company, Harrisburg, Pa., entstanden 1897 durch Verschmelzung der Central Iron Works, welche seit 1852 Kesselbleche walzten, mit dem 1869 errichteten Paxton-Blechwalzwerk und dem Puddel- und Walzwerk von Charles R. Bailey & Co., das seit 1867 geschnittene Nägel herstellte. Die heutigen Anlagen liegen mit Ausnahme der Hochöfen zwischen der Pennsylvania-Eisenbahn und dem Susquehanna-Fluß; das Hochofenwerk ist auf der andern Seite der Eisenbahn gebaut. Es besteht aus zwei äußerst schlanken Oefen von folgenden Abmessungen:

	Ofen I	Ofen II
Gesamthöhe	22,860 m	24,384 m
Gestelldurchmesser . .	2,743 „	2,896 „
Kohlensackdurchmesser	4,267 „	4,267 „
Gichtdurchmesser . . .	3,048 „	3,048 „
Gasfangdurchmesser . .	1,829 „	1,829 „
Formenzahl	10	10

Der Wind wird von zwei Weimer-Gebläsemaschinen geliefert, welche für Ofen I 1041 mm Dampfzylinderdurchm., 2286 mm Windzylinderdurchmesser und 1219 mm Hub haben, während für Ofen II der Dampfzylinderdurchm. 1270 mm, der Windzylinderdurchmesser 2290 mm und der Hub 1524 mm beträgt. Der Möller besteht zu 94 % aus Mesabierz und zu 6 % aus Sinter; die Ofenproduktion stellt sich bei Ofen I auf 135 t pro Tag und bei Ofen II auf 155 t. An Gichtstaub gehen weniger als 2 % des Erzgewichtes verloren; das tatsächliche Erzausbringen steht nur 1 % hinter dem berechneten. Dieses günstige Ergebnis würde wohl nicht erzielt werden, wenn nicht Möllern und Begichten von Hand geschähe, so daß eine ständige Aufsicht und Kontrolle möglich ist. Zur Erzielung der im Verhältnis zum geringen Gestelldurchmesser hohen Ofenproduktion trägt wesentlich die hohe Formenzahl bei, welche beim Erblasen von siliziumarmem Roheisen nur nützlich wirkt. Das Roheisen wird bislang in Masselform zum Stahlwerk geschafft, jedoch hat man für die Zukunft eine Brücke über die Eisenbahn vorgesehen, welche die Zufuhr des flüssigen Eisens nach den Martinöfen erleichtern soll.

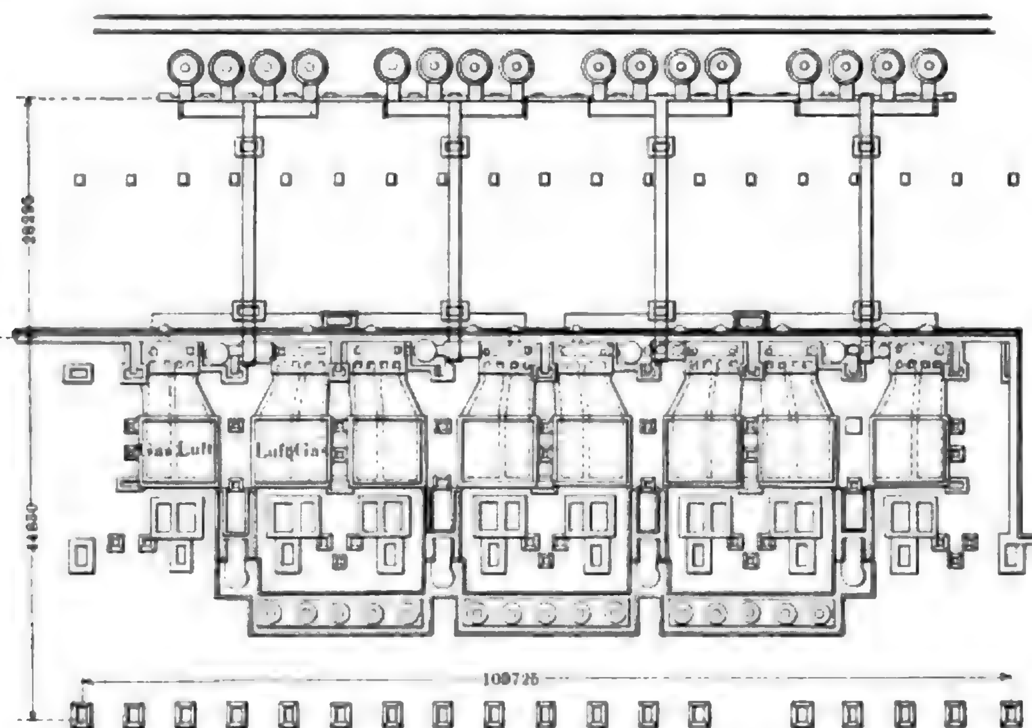


Abbildung 1.

Das Stahlwerk (Abbild. 1 und 2) umfaßt vier basische 50 t-Martinöfen. Die Halle hat eine Länge von 92½ m und eine Breite von über 40 m, wovon 17½ m auf die Gießhallenseite entfallen, eine außergewöhnliche Ausdehnung, die weiten Spielraum für Geleise, Kokillen usw. bietet und bei

---

* „The Iron Age“, 4. I. 1906 S. 44 bis 51.

Ofenreparaturen, Durchbrüchen usw. die Uebersichtlichkeit nicht hemmt. Eine Eigentümlichkeit der Anlage besteht darin, daß die Oefen im Verhältnis zu ihrer eigentlichen Leistung größere Abmessungen erhalten haben, um so einen flotten Betrieb sicherzustellen. Die Regeneratoren, welche mit geräumigen Schlackensäcken versehen und zur Erleichterung von Ausbesserungen von beiden Seiten zugänglich sind, stehen paarweise zusammen und sind von I Trägern und Platten umschlossen. Zum Umschalten von Gas und Luft dienen Glockenventile. Die Blöcke werden in Gruppen von unten gegossen. Ein elektrischer 100 t-Laufkran nebst einer Hilfshebevorrichtung von 25 t Tragfähigkeit beherrscht die Gießhalle. Das Beschicken der Martinöfen erfolgt mittels einer Wellmanschen Chargiermaschine. Ueber den Oefen und der Plattform befindet sich ein elektrisch angetriebener Laufkran von 50 t und eine Hilfshebevorrichtung von 10 t Tragfähigkeit. Die Gaserzeugeranlage enthält 16 Generatoren, welche wasserverschlossenen Boden und wassergekühltes Oberteil besitzen. Abbildung 3 bringt einen Querschnitt durch Generator, Ventile, Kanäle usw. Die Stahlerzeugung beträgt etwa 400 t pro Tag.

Das Paxton-Blechwalzwerk Nr. I besteht aus einem 126"-Trio und wurde im Jahre 1893 von den Paxton-Werken gebaut. Bemerkenswert erscheint auch hier die reichliche Raumverteilung, namentlich bezüglich des Warmbettes. Dieses hat eine Länge von 99 Meter, welche das Halten einer größeren Menge von Blechen zwischen den Walzen und den Scheren ermöglicht. Das Werk ist gut erleuchtet und ventiliert. Es werden ausschließlich Stahlbleche gewalzt. Die Zufuhr von Blöcken und Brammen erfolgt mittels einer Lokomotive, die auf einem 914 mm weiten Geleise läuft. Lagerräume und Schuppen werden von einem Yale & Towne Lokomotivkran von 5 t Tragfähigkeit bedient. Die Gasanlage weist acht Wellman-Erzeuger auf, welche drei Glühöfen speisen; ferner sind drei Wärmöfen mit Kohlenfeuerung vorhanden. Zwei hydraulische Kennedy-Aiken-Krane von 6 t besorgen das Einsetzen und Ausziehen der Oefen. Eine Batterie von 8 Kesseln mit automatischer Schür- und Heizvorrichtung liefert den Dampf für eine 2000 pferdige Tandem Compound-Maschine von R. Wetherill & Co. Das Schwungrad von 3144 mm Durchmesser wiegt 50 t; die Maschine macht 80 Umdrehungen; das Auswechseln der Walzen geschieht durch zwei hydraulische 25 t-Kranen. Das Trio besitzt Walzen von 3200 mm Ballenlänge; die obere und untere Walze haben einen Durchmesser von 863 mm und ein Gewicht von 37000 Pfund.

Die Bewegung der Druckschrauben geschieht elektrisch. Auf diesem Triogerüst, das mit gut eingerichteten Hebetischen ausgestattet ist, werden Bleche bis zu 3073 mm Breite und 16³/₄ m Länge hergestellt. Am Ende des 99 m langen Warmbettes befinden sich zwei hydraulische Scheren, die imstande sind, Bleche von 50 mm Dicke und 3,454 m Länge zu schneiden, und eine Leistungsfähigkeit von 200 t in zwölf Stunden haben. Im Scherenbau sind ferner zwei Paar Kaltscheren und eine durch einen 24 pferdigen Motor angetriebene Schere zum Schneiden von Kesselstirnplatten bis zu 3,149 m Durchmesser. Die Verladeabteilung, nach welcher die Bleche von den Scheren geschafft werden, ist 83,820 m lang und mit zwei elektrischen Laufkranen von 8 und 15 t Tragfähigkeit und einer Spannung von 19,202 m ausgerüstet. Man kann hier ohne Schwierigkeit gleichzeitig sechs Waggons beladen; es werden vorwiegend Kessel-, Feuer- und Schiffsbleche gewalzt.

Das Walzwerk Nr. II enthält ein 72"-Trio und ein 89"-Trio, die durch 300- und 500 pferdige Maschinen angetrieben werden. Auf diesen Gerüsten werden Eisen- und Stahlbleche von kleineren Abmessungen bis zu 3,17 mm herunter-

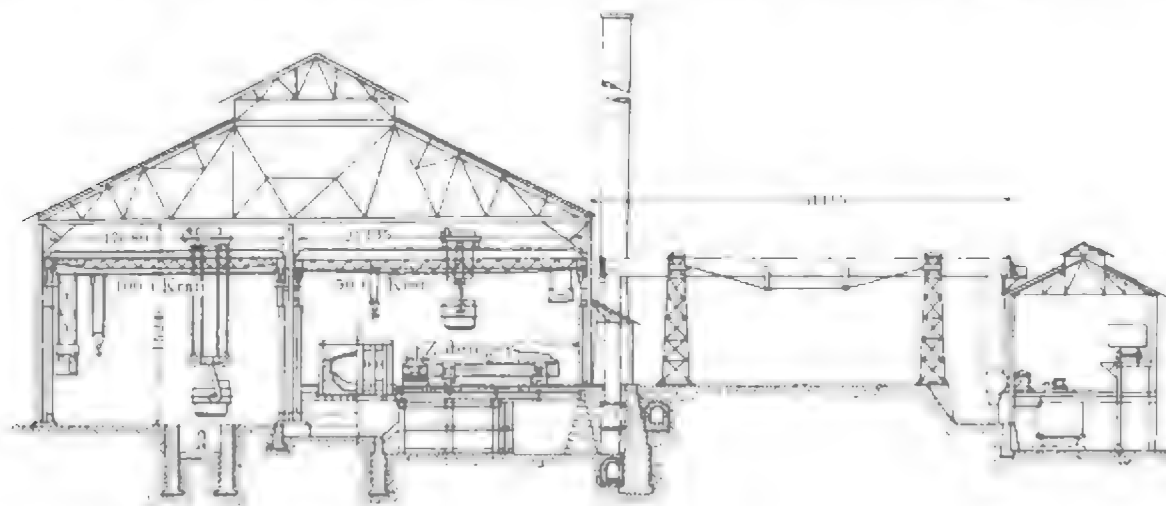


Abbildung 2.

gewalzt. Es sind fünf Glühöfen vorhanden, die mit Unterwindfeuerung versehen sind. Ueber beiden Walzgerüsten und dem Rollgang am Ende der Walzenstraße läuft ein 15 t-Kran. Von den

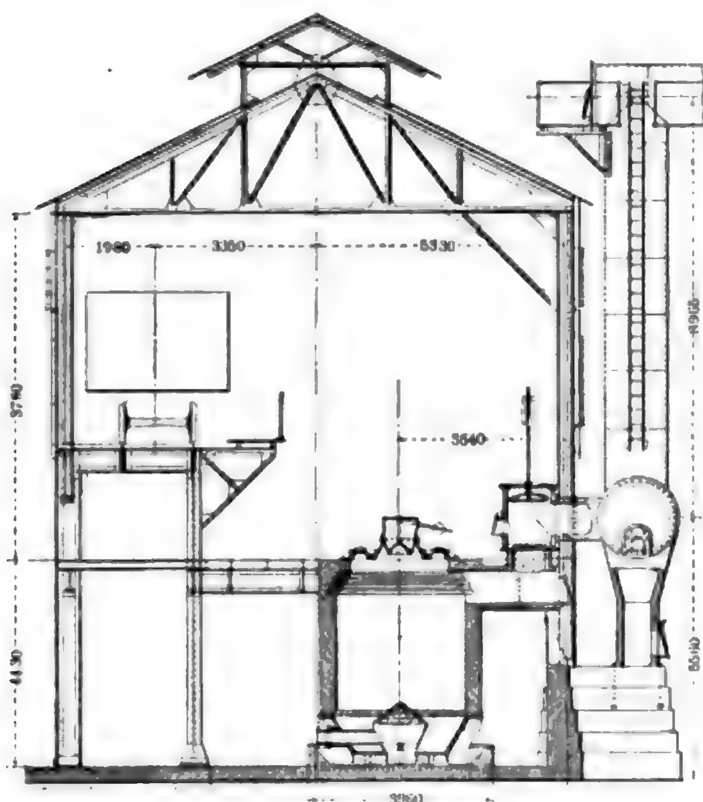


Abbildung 3.

Walzen gelangen die Bleche nach den Richtmaschinen und von da zu den Scheren, deren solche von 2794 mm, 2540 mm, 3048 mm und 711 mm vorhanden sind, sowie eine von 2227 mm für Kesselstirnplatten und zwei Paar Kaltscheren. Eine für beide Walzenstraßen gemeinsame Verladehalle wird durch einen 5 t-Kran bedient. Im Mai 1903 wurden die 72"- und die 89"-Straße durch Feuer vollständig zerstört, aber sofort mit den neuesten Einrichtungen wiederum aufgebaut. Besondere Aufmerksamkeit verdient im Walzwerk II die Vorrichtung zum Einsetzen und Ausziehen der Blöcke und Brammen aus den Glühöfen. Sie stellt eine von Samuel M. Guß, Reading, Pa., entworfene Ofenschaufel dar, welche an einem elektrischen Laufkran von 15,240 m Spannweite hängt, aber auch an einem gewöhnlichen Kranarme angebracht werden kann. Die näheren Einzelheiten gehen aus Abbildung 4 hervor, welche einen Ofen im Schnitt zeigt, durch dessen Tür A die Schaufel B eine Bramme C einsetzt. Der gebogene Arm D, der die Schaufel am unteren freien Ende E trägt, hängt bei F am Kran, so daß der vertikale Teil des Armes sich vor der Ofentür befindet, während die Schaufel B mit der Bramme in den Ofen eingeführt wird; die Bramme liegt senkrecht unter dem Aufhängepunkt F auf der Schaufel, um das Gleichgewicht herzustellen. Die Einsetzvorrichtung besteht aus der Schaufel B, dem mittleren Teile G und dem verlängerten Stiel H und ist aus einem Stück hergestellt. Da der Stiel H einen kleineren Querschnitt hat als der mittlere Teil G, so kann er leicht durch das Lager E hindurchgeführt werden, bevor die Handgriffstange J dicht am Ende von H eingefügt ist. Das mittlere Zapfenstück G ist länger als das Lager E und ruht nur lose in ihm, so daß die Schaufel gedreht und auch in größerer oder geringerer Entfernung in den Ofen hinein ausgestreckt werden kann, je nach der Größe des Ofens oder der zu wärmenden Blöcke und Brammen; zur Festklemmung dienen die Ringe K und L.

Diese Schaufel hat sich als eine einfache, billige und wirksame Vorrichtung für die verschiedensten Arbeiten bei den Wärmöfen erwiesen. Sie erspart Arbeit und liefert ein sauberes Produkt, frei von Ziegel- und Sandspuren usw., was besonders bei der Herstellung von Stahlblechen von Wert ist; sie verringert ferner

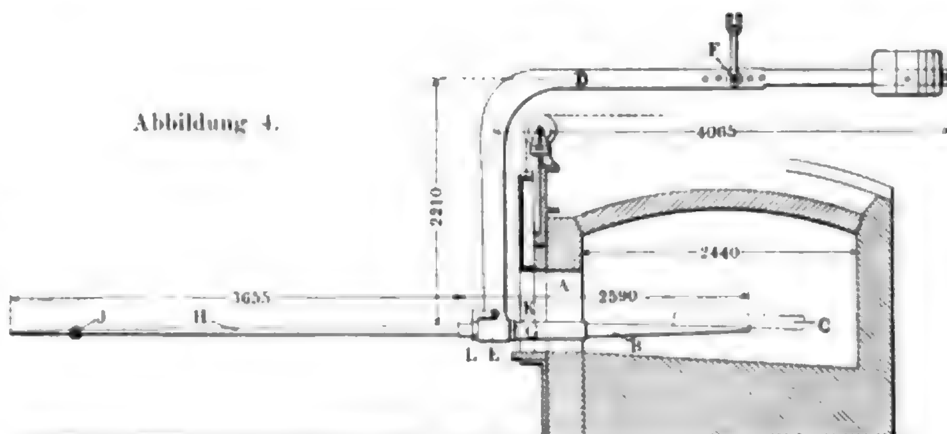


Abbildung 4.

die Abnutzung des Ofenbodens sowie den Brennstoffverbrauch, letzteres, weil die Türen nur geringe Zeit offen zu stehen brauchen; endlich kann der Ofen voll beschickt werden, da man keinen Platz für das Umwenden der ersten Blöcke benötigt. Eine Abkühlung der Schaufel ist nicht

erforderlich, sie kann auch bei sehr hoher Temperatur benutzt werden; biegt sie sich nach unten, so dreht man sie herum, und der nächstfolgende Block macht sie wieder gerade; zugleich wird auf diese Weise auch das Abschrecken des Blockes an der Berührungsseite vermieden. Fällt ein Block auf den Boden, so kann die Schaufel gesenkt werden, um ihn aufzuheben; desgleichen lassen sich schwere Stücke mit ihr bei Reparaturen usw. heranschaffen, sowie Türen und Türrahmen auswechseln, ohne den Ofen abzukühlen.

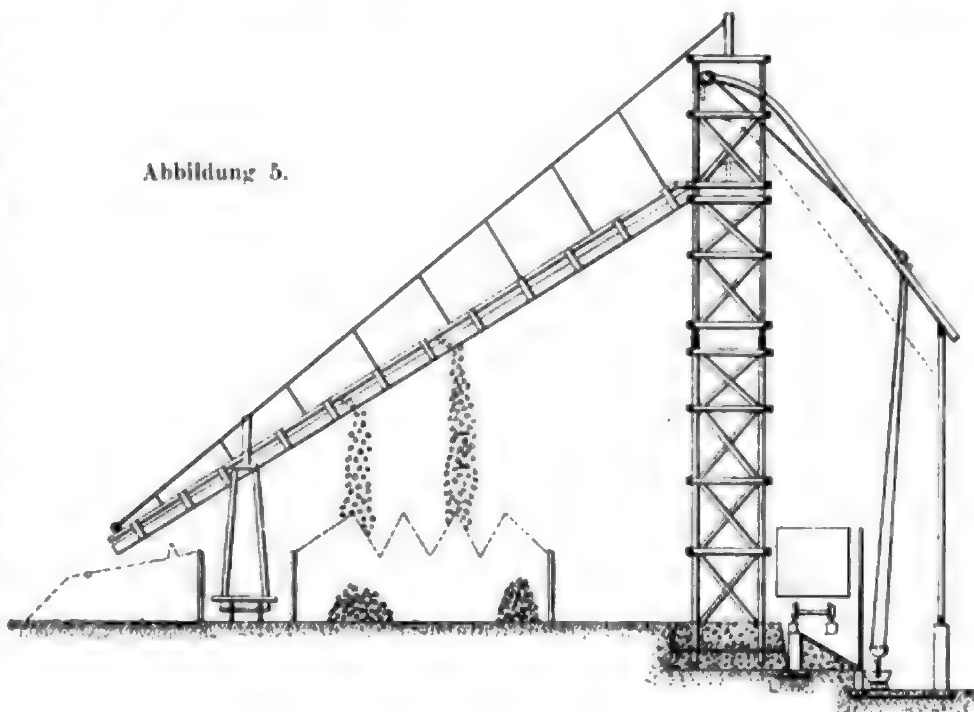
Das Universalwalzwerk befindet sich seit Dezember 1892 im Betrieb; es besteht aus einer 25"-Walzenstraße, welche Bleche von 203 bis 1066 mm Breite und bis 27,4 m Länge walzt; es war das erste Universalwalzwerk, das Blechstreifen über 914 mm Breite lieferte. Die Walzen werden durch ein Paar Porter Hamilton - Reversiermaschinen, 762 × 1524 mm, jede von 1500 P. S., angetrieben. An Wärmöfen sind vier Aiken - Regenerativöfen nebst zehn Gaserzeugern vorhanden; die Rekordleistung dieser Oefen war, für 201 t Fertigmaterial kalten Stahl in 12 Stunden zu erhitzen. Die Oefen werden durch einen elektrischen Kran mit Schaufel beschickt, die auch die Blöcke herauszieht und den Walzen zuführt. Der Lagerraum, von dem Blöcke und Brammen nach den Oefen geschafft werden, wird durch einen Lokomotivkran von 10 t Tragfähigkeit und die Verladeabteilung von einem 15 t-Kran beherrscht.

Im Jahre 1897 wurde dem Werke eine besondere Abteilung zum Kümpeln und Bördeln der Bleche beigefügt. Die Anlage brannte im Juni ab und wurde im Oktober desselben Jahres, völlig neu und vergrößert, dem Betriebe wieder übergeben. Die Abteilung ist mit schweren Wasserdruckpressen, Lochstanzen, Bohrmaschinen, Dampfhammer usw. ausgestattet und fertigt u. a. Kesselstirnplatten von 305 bis 3050 mm Durchmesser an.

Die Ausrüstung des mechanisch-technischen Probierlaboratoriums besteht aus einer Olsen-Probiermaschine für 200000 Pfund und einer für 100000 Pfund Leistung sowie aus einer Sellers-Fräsmaschine, einer hydraulischen Presse und aus zwei 125 P. S. elektrischen Motoren.

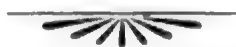
In der Reihe der Neueinrichtungen der Central Iron and Steel Company sei zum Schluß noch der Kohlenverladeanlage Erwähnung getan,

Abbildung 5.



von der Abbildung 5 einen Aufriß bringt. Da die Glühöfen der 72"- und 89"-Walzenstraße, das Kesselhaus des Universalwalzwerkes und die Generatoranlage des letzteren an einem Dreieck zusammenstoßen, so hat die Kohlenverladeanlage den Zweck, an alle drei Verbrauchsstellen die Kohlen zu liefern. Den Mittelpunkt der Anlage stellt die Turmkonstruktion dar. Die Kohle wird aus den Waggons in eine Grube ausgeladen und von dort mittels Eimer nach oben in den Turm hinaufgezogen, wo der Inhalt in einen Trichter fällt; von diesem Trichter zweigen sich mehrere Ausgänge ab, welche die Kohle auf die verschiedenen Bedarfspunkte verteilen. Auf diese Weise sollen in 10 Stunden 500 t Kohle umgeladen werden können.

Oskar Simmersbach.



Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken.

Von F. Janssen-Berlin.

III. Teil.*

Kosten der Energieerzeugung — eine Studie. Es sind nachstehend (in den Anlagen 1, 2 und 3) drei elektrische Zentralen verschiedener Größen durchgerechnet, und zwar sind die Anlage- und Betriebskosten für modern eingerichtete Krafthäuser zusammengestellt. Allgemein gültige Zahlen lassen sich naturgemäß nicht geben; es spielen für die Beschaffung der Einrichtungen und deren Betrieb häufig Einflüsse mit, die sich nicht zahlenmäßig normalisieren und schematisieren lassen, ganz davon abgesehen, daß jede Aufgabe individuell behandelt sein will. Aber man kann doch auf Grund der Ergebnisse, welche für die durchgerechneten charakteristischen Beispiele gelten, vergleichende Betrachtungen anstellen, die allgemeinere Gültigkeit gewonnen haben. Ausgehend von Krafthäusern mit Kolbendampfdynamos sind diese vergleichenden Betrachtungen ausgedehnt auf die ebenfalls in den vorigen Abschnitten behandelten Energieerzeuger: Turbodynamos und Gasdynamos, und zwar bei Verwertung von Abgasen sowohl wie auch unter der Annahme, daß die Kessel bezw. Generatoren mit Kohlen geheizt werden müssen. Bei Durchrechnung der Zentralen in Anlage 1, 2 und 3, die sich übrigens auf erstklassige Ausführungen stützen, wurde angenommen, daß die Dynamos von Kolbendampfmaschinen angetrieben sind, und die zugehörigen Kessel sämtlich gestocht werden. Naturgemäß gelten die eingesetzten Preise, die von der Konjunktur, der Lage der Werke und anderem beeinflußt werden, nur annähernd; desgleichen sind im allgemeinen ganz normale Gründungsverhältnisse vorausgesetzt; Kosten für Planierungen und Entwässerungen usw., ebenso für Grundstückserwerb sind nicht berücksichtigt. In den Aufstellungen für die jährlichen Betriebskosten sind alle Ansätze rei hli h bemessen; vorliegende Betriebsausweise selbst älterer Anlagen zeigen das ohne weiteres. Zusammengestellt ergibt sich:

Tabelle I.

Größe der Zentrale einschl. der Reserven P. S.	Baukosten in Mark: Gesamtkosten	Baukosten in Mark für 1 P. S.: der in Betrieb befindl. Maschinen	Baukosten in Mark für 1 P. S.: aller Maschinen	Vorhandene Masch. u. Kessel-Reserven in % der in Betrieb befindl. Maschinen	Kosten für die erzeugte P. S. Stde. ₰
2250	495150	330	220	50	2,9
6000	1205100	251	200	25	2,28
12000	2160300	216	180	20	1,90

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. IX S. 513, Nr. XV S. 875, Nr. XVI S. 931, Nr. XIX S. 1182.

Diese Zusammenstellung zeigt, in welchem ungefähren Verhältnis die Baukosten f. d. P. S. sowie die Erzeugungskosten f. d. P. S./Stde. geringer werden, je größer die Zentralenleistung. Es sei an dieser Stelle nochmals auf den Einfluß der Größenteilung der Maschinen- und Kesselaggregate hingewiesen. Je größer die Einheit, desto geringer die Bau- und Betriebskosten für die wirklich in Betrieb befindlichen Maschinen; dadur h aber, daß ebenso große Einheiten zur Reser e vorhanden sein müssen, wird der günstige Einfluß, besonders bei kleineren Zentralen, wieder teilweise aufgehoben. Aus diesem Grunde ist es von großer Bedeutung, daß benachbarte Zentralen (Hüttenzentralen mit Bergwerkszentralen oder beide mit größeren Ueberlandzentralen) sich gegenseitig aushelfen können, so daß die benötigten Reserven auf den geringsten Umfang beschränkt werden. Einige Neuanlagen haben diese Vorteile bereits weitgehend berücksichtigt.

Selbst für den Fall, daß eine Hütte mit Gleichstrom ohne Reserven arbeitet, eine benachbarte Zeche dagegen, welche zur Energielieferung herangezogen werden kann, Drehstromreserven zur Verfügung hat, kann die Beschaffung eines Drehstrom-Gleichstromumformers (Synchronomotor) mit zugehörigem Verbindungskabel zwischen den beiden Zentralen unter Umständen zweckmäßiger sein, als die Erweiterung der Hüttenzentrale mit eigenen Energieerzeugern; es müssen diese Fälle jeweilig auf Wirtschaftlichkeit durchgerechnet werden; verallgemeinern lassen sich diese Vorschläge naturgemäß nicht.

Wie aus den Betriebskostenrechnungen hervorgeht, wird der Selbstkostenpreis für die P. S./Stde. hauptsächlich durch die aufzuwendenden Brennstoffkosten beeinflußt. In den obigen Aufstellungen betragen die Brennstoffkosten für verschiedene Kohlenpreise:

Tabelle II.

Kosten für 1 t Kohlen frei Kesselhaus ℳ	Kosten für 1 P. S. Stde.: 1500 P. S. Zentrale ₰	5000 P. S. Zentrale ₰	10 000 P. S. Zentrale ₰	Brennstoffkosten in % der Gesamtausgaben: 1500 P. S. Zentrale %	5000 P. S. Zentrale %	10000 P. S. Zentrale %
11	2,62	2,05	1,7	57	61,6	65
13	2,9	2,28	1,9	61	65,53	68,76
15	3,16	2,51	2,1	64,3	68,7	71,7

Anlage 1.

Zentrale 1500 eff. P. S.

mit drei Dampfdynamos zu je 750 eff. P. S. (Reserve 750 eff. P. S.). Gleichstrom 550 Volt.

Anlagekosten.

I. Kesselanlage.

Pos.		ℳ
1	Drei Stück Wasserrohrkessel mit Ueberhitzern, Kesseldruck 12 Atm., Heizfläche je 350 qm, Ueberhitzer je 75 qm, einschließlich der gesamten Grob- und Feinarmatur, betriebsfertig aufgestellt	65 550
2	Eine komplette Kesselspeise-Einrichtung, bestehend aus: einer autom. wirkenden Wasserreinigung, drei Abdampfentölern, zwei Duplexdampfpumpen, betriebsfertig aufgestellt	13 000
2a	Eine kompl. Doppel-Ekonomiseranlage	28 000
3	Ein Aschenaufzug, einschließlich der Kippwagen	4 300
4	Die gesamte Rohrleitung innerhalb des Kesselhauses, einschließlich aller Zubehörteile, in betriebsfertiger Aufstellung	6 400
5	Fundamente u. Einmauerungen (Schornstein) für die unter Pos. 1 bis 4 genannten Teile	18 600
6	Gebäude (Kesselhaus u. Kohlenschuppen)	25 000
	Gesamtkosten der Kesselanlage	155 850

II. Maschinenanlage.

7	Drei Tandem-Verbundmaschinen mit Einspritz-Einzelkondensation, je 750 P. S. Normalleistung, 1000 eff. P. S. Maximalleistung bei 135 Umdrehungen i. d. Minute, direkt gekuppelt mit drei Gleichstrom-Dynamos, je 500 KW., 550 Volt Spannung, einschließlich Schaltanlage, Verbindungsleitungen und einschließlich betriebsfertiger Aufstellung . .	240 000
8	Eine Rückkühlanlage (Kaminkühler mit Pumpen), betriebsfertig aufgestellt .	13 000
9	Die gesamte Rohrleitungsanlage im Maschinenhaus und zur Rückkühlanlage	19 500
10	Montagelaufkran, Reparaturwerkstätte, Einrichtung für das Reservemagazin, Beleuchtung des Kraftwerkes . . .	17 000
11	Fundamente, Unterkellerung und Einmauerung für die sub Pos. 7 bis 12 genannten Teile	28 800
12	Gebäude	21 000
	Gesamtanlagekosten d. Maschinenanlage	339 300

Gesamt-Anlagekosten.

A. Kesselanlage	155 850
B. Maschinenanlage	339 300
Zusammen	495 150

Betriebskosten f. d. Jahr

für eine Jahreserzeugung von durchschnittlich 9 900 000 P. S./Stdn.

	ℳ
I. Abschreibungen:	
auf Maschinen- und Kesselanlage = 7 % von Pos. 1, 2, 2a, 3, 4, 7, 8, 9, 10, ist = 7 % von 401 750 ℳ	28 123
Zu übertragen	28 123
auf Gebäude, Fundamente, Schornstein usw. = $2^1/_2$ % von Pos. 5, 6, 11 12, ist = $2^1/_2$ % von 93 400 ℳ	2 335
II. Verzinsung:	
des Gesamtkapitals Pos. 1 bis 12, ist = $4^1/_2$ % von 495 150 ℳ	22 282
III. Unterhaltung:	
von Maschinen- und Kesselanlage = 2 % von Pos. 1, 2, 2a, 3, 4, 7, 8, 9, 10, ist = 2 % von 401 750 ℳ.	8 035
von Gebäuden, Mauerwerk, Fundamenten usw. = 1 % von Pos. 5, 6, 11, 12, ist = 1 % von 93 400 ℳ	934
IV. Bedienung (Tag- und Nachtbetrieb):	
350 × 12 = 4200 jährliche Lohnstunden f. d. Schicht.	

Bedienungsmannschaft (f. d. Schicht):

1 Obermaschinist 2 Hilfsmaschinisten 2 Heizer 1 Hilfsarbeiter 1 Schaltbrettwärter	20 000 ℳ jährlich, einschließlich Betriebsprämien

einschl. Betriebsleitung f. d. Doppelschicht	40 000

V. Gesamt-Kohlenverbrauch:

Unter Zugrundelegung eines mittleren Dampfverbrauchs von 8 kg f. d. eff. P. S./Std. (einschließlich Kondensatorarbeit, am Schaltbrett gemessen) ergibt sich bei 7facher Verdampfung 8/7 = 1,143 kg Kohlenverbrauch f. d. eff. P. S./Std. Mithin für 300 × 22 × 1500 = 9 900 000 erzeugte P. S./Std. jährlich:

ein Kohlenverbrauch von . .	11 300 t
als Zuschlag für Anheizen, Durchheizen u. Abschlacken 10 %	1 130 t
für Kondensations- und Strahlungsverluste 5 %	565 t
für Pumpen u. Eigenverbrauch der Zentrale 4 %	452 t
Gesamt-Kohlenverbrauch	13 447 t

1 t Kohle = 13 ℳ frei Kesselhaus.

Gesamt-Kohlenkosten: 13 × 13 447 t =	174 811
VI. Schmier- und Kleinmaterialien .	10 000
Jährliche Ausgaben zusammen	286 520

Mithin kostet die erzeugte P. S./Std. rund 2,9 ₰.

Uebersicht.

	ℳ	%
a) Abschreibung Verzinsung, Unterhaltung	61 709 =	21,54
b) Bedienung	40 000 =	14,00
c) Brennstoffkosten, 1 t zu 13 ℳ	174 811 =	61,00
d) Kleinmaterialkosten . . .	10 000 =	3,46
Zusammen	286 520 =	100,00

(% d. Gesamtausgaben)

NB. Die Kosten für Speise- und Kühlwasser sind vorstehend nicht berücksichtigt.

Anlage 2.

Zentrale 5000 eff. P. S.

mit fünf Dampfdynamos zu je 1200 P. S. (Reserve 1200 P. S.). Drehstrom 3000 Volt.

Anlagekosten.

I. Kesselanlage.

Pos.		ℳ
	Eine vollständig betriebsfertig aufgestellte Kesselanlage und zwar:	
1	8 Stück Wasserrohrkessel mit Ueberhitzern, Kesseldruck 13 Atm., Heizfläche je 325 qm, Ueberhitzer 75 qm, mit Kettenrostfeuerung und masch. Kohlenförderung, einschließlich der gesamten Grob- und Feinarmatur	205 000
2	Eine komplette Kesselspeise-Einrichtung (ohne Wasserreinigung)	8 500
3	Eine komplette Ekonomiseranlage (zwei Doppel-Ekonomiser)	48 500
4	Eine Aschentransport-Einrichtung	3 800
5	Die gesamte Rohrleitung innerhalb des Kesselhauses (als Ringleitung ausgebildet) fertig verlegt	15 900
6	Fundamente und Einmauerungen (einschließlich Kosten für Schornstein, Rauchkanäle) für die unter Pos. 1 bis 5 genannten Einrichtungen	35 600
7	Kesselgebäude und Betriebsräume	32 000
8	Ueberdachtes Kohlenlager	14 700
	Anlagekosten für Kessel	364 000

II. Maschinenanlage.

Pos.		ℳ
9	Fünf Heißdampfmaschinen in Tandemanordnung, mit Einzelkondensation. Normale Leistung je 1200 eff. P. S. Dauernde Maximalleistung je 1500 P. S. Umdrehungen je 107 i. d. Minute; für 13 Atm. Dampfdruck, 280° C. Dampftemperatur. Dampfverbrauche: 4,5 kg f. d. ind. P. S./Std. normale Leistung. 4,7 kg f. d. ind. P. S./Std. maximale Leistung. Die Maschinen sind unmittelbar gekuppelt mit fünf Drehstromdynamos von je 1000 KW. Leist. 3000 Volt, einschl. der zugehörigen Erregeranlage, betriebsfertig aufgest.	625 000
10	Eine komplette Schalt- und Verteilungsanlage auf erhöhter Bühne, einschl. der Verbindungsleitungen mit den Dynamos	34 600
11	Eine Rückkühlanlage einschließlich der zugehörigen Pumpwerke	28 400
12	Die vollständ. Rohrleitungsanlage innerhalb des Maschinenhauses (Frisch- und Abdampfleitungen, Einspritz- und Ausgußleitungen, Entlüftung und Entwässerung, sowie die Rohrleitung zur Rückkühlung)	35 000
13	Montagelaufkran mit elektrisch betriebenem Hubwerk, Einrichtungen für Magazin und Reparaturwerkstätte, Beleuchtung des Kraftwerkes sowie der Nebenräume	25 600
14	Fundamente, Unterkellerung und Einmauerung für die sub Pos. 9 bis 13 genannten Einrichtungen	51 500
15	Maschinenhaus und Nebenräume	41 000
	Anlagekosten für Maschinen	841 100

Gesamt-Anlagekosten.

	ℳ
A. Kesselanlage	364 000
B. Maschinenanlage	841 100
Zusammen	1 205 100

Betriebskosten f. d. Jahr

für eine Jahreserzeugung von durchschnittlich 30 000 000 P. S./Std.

	ℳ
I. Abschreibungen:	
auf Maschinen- und Kesselanlage = 7 % von Pos. 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13 = 7 % von 1 030 300 ℳ	72 121
auf Gebäude, Fundamente, Schornstein usw. = $2^1/_2$ % von Pos. 6, 7, 8, 14, 15 = $2^1/_2$ % von 174 800 ℳ	4 370
II. Verzinsung:	
des Gesamtkapitals Pos. 1 bis 15 = $4^1/_2$ % von 1 205 100 ℳ	54 230
III. Unterhaltung:	
von Maschinen- und Kesselanlage, 2 % von Pos. 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13 = 2 % von 1 030 300 ℳ	20 606
von Gebäuden, Mauerwerk, Fundamenten usw. = 1 % von Pos. 6, 7, 8, 14, 15, = 1 % von 174 800 ℳ	1 748
IV. Bedienung (Tag- und Nachtbetrieb): 350 × 12 = 4200 jährliche Lohnstunden f. d. Schicht.	

Bedienungsmannschaft f. d. Schicht:

1 Obermaschinist
4 Hilfsmaschinisten
2 Heizer
2 Hilfsarbeiter
1 Schaltbrettwärter
} 27 900 ℳ jährlich, einschließlich Betriebsprämien

	ℳ
einschl. Betriebsleitung f. d. Doppelschicht	55 800

V. Brennstoffkosten:

Unter Zugrundelegung eines mittleren Dampfverbrauches von 7,5 kg f. d. eff. P. S. (einschl. Kondensator- u. Erregerarbeit, am Schaltbrett gemessen) ergibt sich bei 7,5 facher Verdampfung: 7,5/7,5 = 1 kg Kohlenverbrauch f. d. eff. P. S./Std. Mithin für 300 × 22 × 4500 = etwa 30 000 000 erzeugte P. S./Std. jährlich:

	t
Kohlenverbrauch jährlich	30 000 t
als Zuschlag f. Anheizen, Durchheizen und Abschlacken 7 %	2 100 t
für Kondensations- und Strahlungsverluste 5 %	1 500 t
für Pumpen u. Eigenverbrauch der Zentrale 3 %	900 t
Gesamt-Kohlenverbrauch	34 500 t

	ℳ
Eine Tonne Kohle 13 ℳ frei Kesselhaus, Gesamt-Kohlenkosten 13 × 34500	448 500
VI. Schmier- und Kleinmaterialien	27 000
Jährliche Ausgaben	684 375

Mithin kostet die erzeugte P. S./Std. 2,28 ₰.

Uebersicht:

	ℳ	%
a) Abschreibung, Verzinsung, Unterhaltung	153 075 =	22,37
b) Bedienung	55 800 =	8,1
c) Brennstoffkosten	448 500 =	65,53
d) Kleinmaterialkosten	27 000 =	4,–
Zusammen	684 375 =	100,

(% d. Gesamtausgaben)

Die Kosten für Speise- und Kühlwasser sind vorstehend nicht berücksichtigt.

Anlage 3.

Zentrale 10000 eff. P.S.

mit 6 Dampfdynamos zu je 2000 P.S. (Reserve 2000 P.S.). Drehstrom 3000 Volt.

Anlagekosten.

I. Kesselanlage.

Eine betriebsfertig aufgestellte Kesselanlage von insgesamt 4500 qm Heizfläche (500 qm Reserve), enthaltend:

Pos.		ℳ	ℳ
1	Neun Wasserrohrkessel von je 500 qm Heizfläche, 14 Atm. à 25 000 ℳ	225 000	
	einschl. der Ueberhitzer von je 115 qm	46 800	
	Heizfläche für 35° C., mit Kettenrostfeuerung à 8500 ℳ	76 500	
	einschl. der gesamten Grob- und Feinarmatur	8 000	356 300
2	Eine kompl. Kesselspeise-Einrichtung mit 4 voneinander unabhängigen Einheiten		11 000
3	Eine Ekonomiseranlage mit Greens Doppel-Ekonomisern (von 40° C. auf 130° C. Vorwärmung)		65 000
4	Eine maschinelle Kohlen- und Aschen-Fördereinrichtung (m. Schütttrichtern, Aufzug und Bandtransport)		28 000
5	Die gesamte Rohrleitungsanlage innerhalb des Kesselhauses (als Ringleitung ausgebildet) fertig montiert		29 500
6	Fundamente und Einmauerungen für die sub Pos. 1 bis 5 genannten Einrichtungen, einschl. Kosten für zwei Schornsteine und die zugehörigen Rauchkanäle		54 000
7	Kesselhaus und zugehörige Betriebsräume, einschl. Entlüftungsvorrichtung		48 000
8	Kohlenbunker und Transportbrücke		24 500
	Gesamtkosten der Kesselanlage		616 300

II. Maschinenanlage.

Pos.		ℳ
9	Sechs liegende Heißdampf-Kolbenmaschinen, zweikurbelige Compound, mit Einzelkondensatoren, normale Leistung je 2200 eff. P.S., dauernde maximale Leistung je 3000 eff. P.S., Umdrehungen 94 i. d. Minute; für 13,5 Atm. Dampfdruck, 300° C. Ueberhitzung. Dampfverbrauch: bei normaler Leistung 4,3 kg f. d. ind. P.S., bei maximaler Leistung 4,6 kg f. d. ind. P.S. Die Maschinen sind unmittelbar gekuppelt mit sechs Drehstromdynamos von je 1500 KW. Leistung, 3000 Volt Spannung, betriebsfertig aufgestellt, einschl. der zugehörigen Erregeranlage	1 200 000
10	Die zugehörige Schalt- und Verteilungsanlage, als Schaltwagen und Schaltsäulen ausgebildet, auf erhöhter Bühne, einschl. der zugehörigen Verbindungsschienen zu den Dynamos	63 000
11	Eine Rückkühlanlage mit zwei Kühltürmen, einschließlich der zugehörigen Pumpanlage	45 000
12	Die vollständige Rohrleitungsanlage innerhalb des Maschinenhauses, einschl. der Rohrleitung zu den Kühltürmen	58 000
13	Montagelaufkran, Einrichtungen für Magazin und Reparaturwerkstatt, Beleuchtung von Kessel-, Maschinenhaus und Nebenräumen	30 000
	Uebertrag:	1 396 000
14	Fundamente, Unterkellerungen, Einmauerung für die sub Pos. 9 bis 13 genannten Teile	78 000
15	Maschinenhaus und Nebenräumlichkeiten	70 000
	Zusammen	1 544 000

Gesamt-Anlagekosten.

	ℳ
A. Kesselanlage	616 300
B. Maschinenanlage	1 544 000
Im ganzen	2 160 300

Betriebskosten f. d. Jahr

für eine Jahreserzeugung von durchschnittlich 66 000 000 P.S./Std.

		ℳ
I.	**Abschreibungen:**	
	auf Maschinen- und Kesselanlage = 7 % von Pos. 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13 = 7 % von 1 885 800 ℳ	132 006
	auf Gebäude, Fundamente, Schornsteine usw. 2½ % von Pos. 6, 7, 8, 14, 15 = 2½ % von 274 500 ℳ	6 863
II.	**Verzinsung:**	
	des Gesamtkapitals Pos. 1 bis 15 = 4½ % von 2 160 300 ℳ	97 213
III.	**Unterhaltung:**	
	von Maschinen- und Kesselanlage = 2 % von 1 885 800 ℳ	37 716
	von Gebäuden, Mauerwerk, Fundamenten = 1 % von 274 500 ℳ	2 745
IV.	**Bedienung** (Tag- und Nachtbetrieb): 4200 jährliche Lohnstunden.	

Bedienungsmannschaft f. d. Schicht:

1 Obermaschinist 5 Hilfsmaschinisten 3 Heizer 3 Hilfsarbeiter 1 Schaltbrettwärter	32 750 ℳ jährlich, einschließlich Betriebsprämien

		ℳ
	einschl. Betriebsleitung f. d. Doppelschicht	65 500
V.	**Brennstoffkosten:**	
	Angenommen mittlerer Dampfverbrauch von 6,9 kg f. d. eff. P.S. (einschl. Kondensator- und Erregerarbeit, am Schaltbrett gemessen) ergibt bei 7,8 facher Verdampfung: 6,9/7,8 = 0,885 kg Kohlenverbrauch für die eff. P.S./Std.	
	Gesamtverbrauch f. 66000000 P.S./Std. — 58 400 t	
	Zuschlag f. Anheizen, Durchheizen usw. 7 % — 4 088 „	
	Zuschlag f. Kondensations- u. Strahlungsverluste 4 % — 2 336 „	
	Zuschlag für Pumpen und Eigenverbrauch 2½ % — 1 460 „	
	Gesamt-Kohlenverbrauch — 66 284 t	
	Kohlenkosten (1 t Kohle 13 ℳ frei Kesselhaus) 13 × 66 284	861 692
VI.	**Schmier- und Kleinmaterialien**	51 000
	Jährliche Ausgaben	1 254 735

Mithin kostet die erzeugte P.S./Std. 1,90 ₰

Uebersicht.

	ℳ	% d. Gesamtausgaben
a) Abschreibungen, Verzinsung, Unterhaltung	276 543 =	22,04
b) Bedienung	65 500 =	5,2
c) Brennstoffkosten	861 692 =	68,76
d) Kleinmaterialkosten	51 000 =	4,00
Zusammen	1 254 735 =	100,—

Die Brennstoffkosten mit 60 bis 70 % der jährlichen Betriebsausgaben übersteigen also in allen Fällen die übrigen Kosten. Diejenigen Betriebe, welche ausschließlich auf den Dampfbetrieb (gestochte Kessel) angewiesen sind, werden so viel wie möglich an dieser Stelle auf Ersparnisse dringen. Abgesehen von der selbstverständlichen Ausnutzung moderner Einrichtungen zur Verbesserung der Dampfökonomie (Ueberhitzer, Vorwärmer usw.) muß die Betriebsleitung alle die Hilfsmittel zur Anwendung bringen, welche eine zweckmäßige Behandlung der Einrichtungen durch die Bedienung gewährleisten. Hierzu gehört die dauernde Kontrolle der Kesselheizung (trockene Kohle, vollkommene Verbrennung usw.) durch häufigere Heizwertbestimmungen, Einbau von Wiegevorrichtungen, Rauchgas-Analysator, Zugmesser, Temperaturmesser für die Rauchgase und den Dampfüberhitzer usw. Das gleiche gilt von der Kontrolle über sachgemäße Kesselspeisung, ferner für die ständige Ueberwachung der Entwässerungen (Kondensationsverluste), öfteres Indizieren der Dampfmaschinen usw.

Ein geregelter Ueberwachungsdienst auf Grund von registrierenden Apparaten ist erfahrungsgemäß ein wirksames Mittel, den Dampfbetrieb möglichst rationell zu gestalten. Gleichzeitig sollte man aber auch die Bedienungsmannschaften durch Gewährung von Betriebsprämien an den Ersparnissen interessieren. Einige Werke haben mit diesem Prämiensystem ausgezeichnete Erfahrungen gemacht. Die hierfür nötige Berechnung der Selbstkosten für die erzeugte P. S. Stde. ist ja auch ebenso einfach wie genau durchzuführen: Im Kesselhaus werden auf Wiegevorrichtungen der Wasser- und Kohlenverbrauch gemessen; die erzeugten P. S./Stdn. werden an den Zählern der Station abgelesen. Alle anderen Rechnungsgrundlagen sind bekannt (siehe die Berechnungen Anlagen 1 bis 3).

Eine größere Rolle für die Energieerzeugungskosten spielt naturgemäß die Belastung der Zentrale, d. h. ob nur in einer oder in Doppelschichten gearbeitet wird. Die Versorgung einer Hütte mit elektrischer Energie bezw. der Betrieb der Kraftstation wird sich, normale Verhältnisse vorausgesetzt, nach folgendem Programm vollziehen:

1. Reines Hochofenwerk. Tag- und Nachtbetrieb an dem Ofen selbst, Wasserstation, Gebläsemaschinen, Gichtbeschickung, Möllerwagen, Möllerkrane, Kokseinsetz- und Ausdrückmaschinen usw., eventuell Tagbetrieb in den Verladestationen, Schlackensteinfabrik usw., Tag- und Nachtbetrieb der Zentrale gestaltet sich relativ gleichmäßig.

2. Das gleiche gilt vom Stahlwerk (Mischeranlage), also auch von der Kombination 1 und 2.

3. Reiner Walzwerksbetrieb. Abgesehen von der Blockstraße, auf der meist in Tag- und Nachtschicht gearbeitet wird, kommt ein Betrieb in Tagschicht auf den übrigen Straßen (schwere Duos und Trios, Mitteleisenstraßen, Feinstraßen, Drahtstraßen) häufiger in Frage. Das gleiche gilt von den Spezialstraßen (Rohrwalzwerke usw.), erst recht natürlich für die zugehörigen Betriebe (Adjustagen, Verladeanlagen usw.). Besonders bemerkbar macht sich die geringere Belastung während der Nacht, wenn einige Straßen, die nur in Tagschicht arbeiten, mit Hauptantrieb ausgerüstet sind.

4. Für kombinierte Werke sub 1, 2 und 3 stellt sich naturgemäß der Belastungsausgleich bedeutend günstiger; am günstigsten ist es, wenn mehrere benachbarte Zentralen (Bergwerk und Hüttenwerk) auf ein Netz arbeiten. Die P. S./Stundenberechnung für schlecht ausgenutzte Zentralen ergibt dann in der Zusammenstellung folgendes Bild:

Tabelle III.

Größe der Zentrale ohne Reserven P. S.	Jährlich erzeugte P. S./Stdn.	Kosten der erzeugten P. S./Stde. ₰	Mittlere Belastung der Zentrale %	Bemerkung
1500	9900000	2,9	100	Kohlenpreis = 13 ℳ f. d. Tonne angenommen.
1500	6000000	3,6	60	
1500	4000000	4,4	40	
5000	30000000	2,28	100	
5000	18000000	2,83	60	
5000	12000000	3,55	40	
10000	66000000	1,9	100	
10000	40000000	2,32	60	
10000	26500000	2,94	40	

Die angegebenen Zahlen lassen sich nicht ohne weiteres verallgemeinern; genaue Ergebnisse können erst gewonnen werden, wenn das Belastungsdiagramm während 24 Stunden festliegt. Aber man übersieht für die zugrunde gelegten Annahmen den ungünstigen Einfluß, den eine geringere Ausnutzung der Betriebsmittel auf die Herstellungskosten der P. S./Stde. hat, und es werden einige schlechte Erfahrungen schon verständlicher, die häufig zuungunsten des elektrischen Betriebes angeführt werden.

Die Turbinenzentralen. Die Vorteile, welche sich betriebstechnisch durch die Verwendung der einfachen Turbodynamo ergeben, sind eingangs gewürdigt worden. Der Einfluß auf die Selbstkostenrechnungen hängt unmittelbar mit den Betriebsvorteilen zusammen. Die Baukosten der Kesselanlagen bleiben hiervon unberührt, denselben Dampfverbrauch für Kolbendampfmaschinen und Turbinen vorausgesetzt. Dagegen werden die Anlagekosten für die Energieerzeuger und deren Zubehör geringer, und zwar in den durchgerechneten Beispielen um etwa

8 bis 12 % bei der 1500 P. S.-Zentrale
12 „ 18 „ „ „ 5000 „ „
20 „ 25 „ „ „ 10000 „ „

gleiche Einheiten für die Turbodynamos und Kolbendampfdynamos vorausgesetzt.*

Die Selbstkosten für die erzeugte P. S./Stde. werden 8 bis 15 % geringer, je nach der Größe der Zentrale, immer unter der Voraussetzung, daß sämtliche Kessel gestocht werden. Die Ersparnisse sind nur ganz vorsichtig bemessen, weil über einzelne Daten (beispielsweise über die Ermäßigung der Reparaturkosten) noch zu wenig Erfahrungen vorliegen, als daß eine Verallgemeinerung m. E. zulässig ist. Die Mehrzahl der Betriebsausweise ergibt günstigere Zahlen. Die durch die Einführung von Turbodynamos gewonnenen Vorteile: größere Betriebseinfachheit, Platzersparnisse, bessere Regulierfähigkeit sind unter Umständen sehr viel mehr wert, als dies zahlenmäßig in Rentabilitätsrechnungen sich belegen läßt.

Verwertung von Abgasen. Die ganzen Berechnungen zeigen ein wesentlich anderes Bild, sobald eine Verwertung von Abgasen unter den Kesseln möglich ist. Die Baukosten für die Kesselanlagen, ebenso für die Maschinenanlagen bleiben im wesentlichen dieselben; hinzu kommen die Anlagekosten für die Gasreinigungen, für deren Größenbemessung ein Gasverbrauch von 10 cbm f. d. P. S./Stde. — an der Schalttafel gerechnet — zugrunde gelegt sein möge. Die Reinigungsanlagen müßten also liefern:

für die	1500 P. S.-Zentrale	15 000 cbm stündlich
„ „	5000 „ „	50 000 „
„ „	10000 „ „	100 000 „

Die ungefähren Baukosten werden betragen: 3000 — 4000 ℳ f. d. 1000 cbm Gas, je nach der Größe der Reinigungsanlage, und zwar enthalten diese Einrichtungen: Röhrenreiniger, Theisenwascher einschließlich der zugehörigen Rohrleitung und Gebäulichkeiten; nicht einbegriffen sind Gasometer sowie Rückkühlanlagen. Auch kann auf Reservewascher verzichtet werden, da die Kessel im Notfalle mit vorgereinigtem Gas oder mit Kohlen geheizt werden können. Der Reinigungswert berechnet sich im Mittel zu 15 ₰ f. d. 1000 cbm Gas (Kosten der P. S./Stde. zu 2 ₰, Kosten für das Kubikmeter rückgekühlte Wasser zu 1 ₰ angenommen). Es ist in allen Fällen eine Zentralreinigungsanlage für die Gase angenommen, und es ist jeweilig der Anteil der elektrischen Zentrale berücksichtigt. Hierdurch ergibt sich — zusammengestellt — folgendes Bild:

Tabelle IV.

Größe der Zentrale in P. S.	Anlagekosten einschließl. Reinigung in Mark	Anlagekosten für 1 P. S. der in Betrieb befindlichen Maschinen ℳ	Kosten für die erzeugte P. S./Stde.	Bemerkungen
1500	548 000	360	1,25	Zentralen m. Kolbendampfdynamos
5000	1 380 100	276	0,936	
10000	2 510 300	251	0,745	
1500	499 400	333	1,06	Zentralen mit Turbodynamos
5000	1 230 750	246	0,763	
10000	2 047 300	205	0,585	

Ein Vergleich der Tabelle IV mit Tabelle I zeigt den Einfluß der Gasverwertung unter den Kesseln unmittelbar. Es sei hervorgehoben, daß die Gase hierbei nur mit ihrem Reinigungswert berücksichtigt sind; wie weit es zweckmäßig ist, die Gase höher zu bewerten, darüber gehen die Ansichten auseinander; auf jeden Fall ist das eine rein kaufmännische Frage, die mehr für die Innenorganisation wichtig ist. Einige Werkzentralen verrechnen die gelieferten Rohgase mit dem Hochofenwerk, damit auch deren Betriebsverwaltung ein Interesse an gleichmäßiger Lieferung hat und die Gasverluste nach Möglichkeit vermindert. In diesen Fällen wird das Rohgas nach bestimmten Sätzen bewertet, derart, daß nach Abzug der entstandenen Betriebskosten (für die verbesserten Gasfänge, Wartung der Leitungen usw.) dem Hochofenwerk ein entsprechender Nutzen verbleibt. Diese Methode der Gasbewertung dürfte wohl die zweckmäßigste sein, da alsdann die Betriebsverwaltungen sowohl der Hochöfen als auch der elektrischen Zentrale mit dem Gas sparsam wirtschaften. Die Verwertung der Abgase unmittelbar in Gasdynamos schaltet die Kesselanlage aus, erfordert dagegen vervollkommnete Reinigungsanlagen gegenüber der Reinigung für Kesselheizung. Die Baukosten für eine Reinigung von 1000 cbm hochgereinigtes Gas belaufen sich auf etwa 4000 bis 5000 ℳ, eingerechnet die Beschaffung eines Reservewaschers und eines Gasometers, jedoch ausschließlich einer Rückkühlanlage. Der Gasverbrauch geht auf etwa 3,3 bis 3,5 cbm zurück, bezogen auf die eff. P. S.-Stunde an der Schalttafel, beträgt also für obige Annahmen ungefähr nur ein Drittel der für den Dampfbetrieb vorzusehenden Gasmenge, normale Verhältnisse vorausgesetzt. Dieser Umstand ist meist entscheidend für die Frage, ob der Antrieb der Energieerzeuger durch Gasmotoren oder Dampfmaschinen erfolgen soll. Denn in jedem Fall wird man versuchen, mit den Abgasen die Energieversorgung der Gesamtanlage durchzuführen, die Ausgaben für Kesselkohlen so klein wie möglich zu halten. In Hochofenwerken ohne

* Bei größeren Maschineneinheiten fällt der Unterschied ungleich bedeutender zugunsten der Turbodynamo aus. So wiegt z. B. die 10 000 P. S.-Turbine im Elektrizitätswerk Essen 190 t, wovon 107 t auf den mechanischen Teil, 83 t auf die Dynamos entfallen. Bei einer 8000 P. S.-Kolbendampfdynamo (Manhattan-Hochbahn) wog das Magnetrad 167 t, die Nabe 20 t, der feststehende Anker 235 t, der Grundrahmen 40 t, der elektrische Teil für sich also 462 t, mithin rund 2½ mal soviel wie die ganze 10 000 P. S.-Turbodynamo.

größere Nebenbetriebe hat man unter allen Umständen Ueberfluß an Abgasen selbst bei Betrieb der Winderhitzer mit ungereinigten Gasen. Kann man diese Energie nicht nutzbringend verwerten durch Verkauf an außenstehende Konsumenten (benachbarte Bergwerke Ueberlandzentralen, städtische Zentralen usw.), so dürfte sich der Gasmaschinenbetrieb vielleicht nur für die Gebläse, für die elektrische Energieerzeugung dagegen im allgemeinen nicht verlohnen. Anders gestalten sich die Verhältnisse, sobald ein zugehöriges Stahl- und Walzwerk mit Energie versorgt werden muß. Inwieweit es möglich ist, hierbei ausschließlich mit den im Hochofenwerk gewonnenen Abgasen (Gichtgase und Koksofengase) auszukommen, das hängt ganz von dem Umfang des Hochofenbetriebes sowie von der Anzahl und Ausdehnung der angegliederten Stahl- und Walzwerksbetriebe ab; je nach den Verhältnissen ist man auf eine mehr oder weniger sparsame Gaswirtschaft angewiesen, so daß außer in der Gebläsezentrale auch für die elektrische Zentrale die Gasmaschine als Antriebsmotor in erster Linie in Frage kommt; denn selbst für den Fall, daß große Krafthäuser mit modernen Einrichtungen für die erzeugte P.S./Stunde wesentlich unter 10 cbm Gas verbrauchen, so ist dennoch der Verbrauch gegenüber dem Gasmaschinenbetrieb so hoch, daß das Werk sehr bald auf gestochte Kessel angewiesen sein wird. Und da — wie gezeigt — die Brennstoffkosten in der P.S./Stundenrechnung einen so großen Einfluß haben, so kann der Fall eintreten, daß selbst die durch die Beschaffung von Turbodynamos erzielten Ersparnisse die Mehrausgaben an Brennstoffkosten nicht aufwiegen. Um einen zahlenmäßigen Vergleich mit dem Dampfbetrieb zu ermöglichen, seien nachfolgend für die gleichen Zentralengrößen wie in Tabelle IV die Daten zusammengestellt:

Tabelle V.

Größe der Zentrale P.S.	Anlagekosten einschließl. Reinigung ℳ	Anlagekosten für 1 P.S. der in Betrieb befindlichen Maschinen ℳ	Kosten für die erzeugte P.S.-Stunde ₰	Bemerkungen
1 500	490 000	326	1,52	Zentralen
5 000	1 225 200	245	1,10	mit Gas-
10 000	2 015 500	201	0,81	dynamos

Vergleicht man Tabelle IV mit Tabelle V (Kolbendampfdynamos mit Gasdynamos), so ist ersichtlich, daß die Baukosten bei den Zentralen mit Gasdynamos in allen Fällen geringer werden, als bei den Zentralen mit Kolbendampfdynamos (die Kosten für die Kesselanlage überwiegen diejenigen für die Gasreiniger bedeutend), daß dagegen die Erzeugungskosten für die Dampfbetriebe günstiger ausfallen.

Eine Gegenüberstellung der Tabellen IV und V (Turbodynamos und Gasdynamos) zeigt ferner, daß die Baukosten nahezu dieselben sind. Würde man auf größere Einheiten für die Energieerzeuger gehen, so würden die Baukosten für die Turbodynamoanlage unter Umständen wesentlich geringer sein. Die Kosten für die Erzeugung der P.S./Stunde sind bei den Turbodynamo-Zentralen in allen Fällen kleinere.

Bei dem Vergleich der Zahlen möge man beachten, daß das Verhältnis der Gasverbrauche für die Gasdynamo bezw. Turbodynamo wie 1 : 3 angenommen wurde (3,3 cbm ständl. zu 10 cbm). Hierzu ist zu bemerken, daß in Zentralen mit stark wechselnder Belastung die Gasdynamo von vornherein sehr reichlich bemessen werden muß, will man einer Ueberlastungsfähigkeit ähnlich wie bei Dampfdynamos sicher sein. Man wird also in diesem Falle die Gasdynamo mit nur 60 bis 70 % normal belasten dürfen, während man die Dampfdynamos (Kolbenmaschinen oder Turbodynamos) mit voller Leistung beansprucht. Dieser Umstand hat für die Gasdynamozentrale höhere Anschaffungskosten sowohl wie auch einen erhöhten Gasverbrauch zur Folge. Auf der andern Seite ist hervorzuheben, daß bereits viele Anlagen, welche mit dem Gas Dampf aufmachen, den Gasverbrauch auf 8 cbm f. d. P.S./Stunde herabgedrückt haben; und wenn sich auch diese Ergebnisse nicht so ohne weiteres verallgemeinern lassen, so ist doch der Weg gewiesen, wie auch hier eine verbesserte Gasökonomie sich erzielen läßt. Nimmt man — dies berücksichtigt — das Verhältnis der Gasverbrauche nunmehr 1 : 2 an, so werden die Baukosten und Erzeugungskosten für die P. S./Stunde bei den Gasdynamos höher, bei den Dampfdynamos entsprechend niedriger. — Rechnet man diesen Fall durch, so erhält man:

Tabelle VI.

Größe der Zentrale	Gesamt-Anlagekosten		Anlagekosten für 1 P.S. der in Betrieb befindl. Masch.		Betriebskosten f. d. Jahr		Erzeugungskosten f. d. P.S.-Stunde	
	Gasdynamo	Turbodynamo	Gasdynamo	Turbodynamo	Gasdynamo	Turbodyn.	Gasdynamo	Turbodyn.
P.S.	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	₰	₰
1 500	524 600	489 150	349	326	158 400	102 800	1,6	1,03
5 000	1 318 700	1 195 750	262	239	348 000	219 800	1,18	0,732
10 000	2 158 000	1 977 300	216	198	567 600	366 200	0,86	0,55

Für diejenigen Zentralen, denen Gase reichlich zur Verfügung stehen, ist also der Turbinenbetrieb unter Umständen billiger als der Gasmotorenbetrieb, sowohl in der Anschaffung als auch im Betrieb, abgesehen von den eingangs erwähnten Vorteilen (größere Anpassungsfähigkeit der Turbodynamo an den Betrieb und vereinfachte Wartung usw.). Es soll nochmals hervorgehoben werden, daß die gegebenen zahlenmäßigen Resultate keineswegs auf jede Anlage passen. Häufig spielen beim Bau und Betrieb derartiger Krafthäuser Einflüsse mit, welche das Resultat nach der einen oder andern Seite verschieben. Dagegen können die vergleichenden Rechnungen sehr wohl als Grundlagen für ähnliche Rentabilitätsrechnungen gelten, denen jeweilig für die besondere Aufgabe bestimmte Annahmen hinzuzufügen sind.

Die geringeren Betriebskosten der Turbinenzentralen lassen aber auch die Verwendung der Turbodynamos selbst da rationell erscheinen, wo nicht genügend Gase zur Verfügung stehen, wo also ein Teil der Kessel mit Kohlen gestocht werden muß. Die Mehrausgaben f. d. Jahr in Gasdynamozentralen betragen in den obigen Beispielen:

bei der	1 500	P. S.-Zentrale . . .	55 600 *M*
„ „	5 000	„ . . .	128 200 „
„ „	10 000	„ . . .	201 400 „

Die Gesamtausgaben für Brennstoffe betragen (siehe die durchgerechneten Beispiele):

bei der	1 500	P. S.-Zentrale rund	175 000 *M*
„ „	5 000	„ . . .	448 000 „
„ „	10 000	„ . . .	861 700 „

Die Minderbetriebskosten der Turbinenzentrale gestatten daher noch mit Kohlen zu heizen:

bei der	1 500	P. S.-Zentrale rund	30 %	der Kesselanlage
„ „	5 000	„ „	35 „	
„ „	10 000	„ „	40 „	

Diese Zahlen werden für die Turbinen noch günstiger:

1. wenn es gelingt, auf geringeren Dampfverbrauch zu kommen;
2. wenn die Brennstoffkosten 13 *M* für die Tonne unterschreiten;
3. wenn für die Gasbeheizung der Kessel hochgereinigte Gase genommen würden.

Es ist noch die Frage zu erörtern, ob die günstige Brennstoffauswertung beim Gasmotorenbetrieb diesen dem Dampfbetrieb überlegen macht für den Fall, daß keine Abgase zur Verfügung stehen, so daß also Kraftgas für die Zentrale erzeugt werden muß. Dieser Fall müßte beispielsweise für die Energieversorgung reiner Walzwerke in Erwägung gezogen werden. Eine Rentabilitätsrechnung für eine derartige Anlage dürfte weniger Interesse bieten, da Betriebsausweise für große Kraftgaszentralen kaum vorliegen. Man muß bei der Durchrechnung berücksichtigen, daß die Brennstoffkosten — betriebssichere Vergasungsanlagen auch für billigen Brennstoff vorausgesetzt — wesentlich sich verringern, daß aber gerade der reine Walzwerksbetrieb hohe Anforderungen an die Regulier- und Ueberlastungsfähigkeit der Energieerzeuger stellt. Reichlich bemessene Motoren sind daher hier besonders am Platz; auch wird man in der Ausgestaltung der Reserven vorsichtig verfahren, so daß die hierdurch bedingten höheren Anschaffungs- und Betriebskosten die günstigere Brennstoffauswertung teilweise ausgleichen.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Ueber neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern.

Herr Ortmann hat in seinem Vortrag über vorstehendes Thema, der in „Stahl und Eisen" vom 1. Januar d. J.* abgedruckt ist, den Wunsch ausgesprochen, daß seine Fachgenossen ihre Erfahrungen und Ansichten über die von ihm besprochenen Punkte, insbesondere über die Antriebsmaschinen der Walzenstraßen, mitteilen möchten. Da ich mich mit diesen Fragen seit vielen Jahren befasse, so bitte ich, hierzu das Wort nehmen zu dürfen. Von denjenigen Herren, welche Propaganda für die Einführung technischer Neuerungen machen, wird nur allzu häufig der Fehler begangen, alte, abgebrauchte, nicht mehr auf der Höhe der Zeit stehende Anlagen zum Vergleich mit ihren vorgeschlagenen Neuerungen heranzuziehen und auf diese Weise verführerische Ersparnisse oder Gewinne herauszurechnen. Es muß deshalb immer wieder darauf hingewiesen werden, daß für derartige Vergleichungsrechnungen auf allen Seiten nur moderne, in ihrer Art wirtschaftlich beste Anlagen in Betracht gezogen werden dürfen. Um geeignete Unterlagen zur Rechnung zu geben, soll nachstehend gezeigt werden, was man heute mit einer guten Walzenzugmaschine erreichen kann.

Eine im Jahre 1900 gebaute 1000 pferdige Tandem-Walzenzugmaschine mit Kolbensteuerung und Kondensation wurde durch Bremsung der Walzen mittels einer großen Zahl von Bandbremsen auf ihren Dampfverbrauch untersucht. Es

* S. 17 bis 27.

ergab sich ein Verbrauch von 6,987 kg Speisewasser f. d. indiz. P. S. und Stunde. Der Dampf hatte 7,8 Atmosphären Ueberdruck und war auf 192°, also sehr gering, überhitzt. Für die effektiv an der Welle abgegebene Pferdestärke entspricht das etwa 7,8 kg Dampf. Dieses Resultat galt damals als sehr befriedigend. Die Maschine gestattete indes noch mancherlei konstruktive Verbesserungen, so daß eine Maschine gleicher Art, aber etwas geringerer Größe, die im Jahre 1905 in Betrieb kam, mit einem tatsächlichen, nicht etwa indizierten Dampfverbrauch von 5,34 kg (garantiert waren 5,7) pro indizierte P. S. auskam. Für die effektive P. S. entspricht das nahezu 6 kg Dampf. Die Spannung betrug 9,36 Atmosphären Ueberdruck, die Temperatur 250°. Bedenkt man, daß die weitaus größte Zahl der vorhandenen Walzenzugmaschinen 12 bis 20 kg Dampf f. d. P. S. braucht, so erkennt man, welch große Ersparnisse mit verhältnismäßig geringen Unkosten gemacht werden könnten.

Obige Angaben beziehen sich auf Schwungradmaschinen. Für die Reversiermaschinen ist es wegen der unaufhörlich zwischen Null und dem Maximum schwankenden Tourenzahlen und Belastungen schwierig, den Dampfverbrauch pro abgegebene Pferdestärke zu bestimmen. Leichter gelingt es bisweilen, den Dampfverbrauch für die Tonne gewalzten Materials festzustellen. In dieser Beziehung sind u. a. auch in dieser Zeitschrift manche Mitteilungen gemacht worden. Hiernach war der Verbrauch an Dampf für Compound-Reversiermaschinen einschließlich der Zentral-Kondensation:

	kg f. d. Tonne
bei 3,25 facher Streckung des Blockes	= 54
„ 5,34 „ „ „ „	= 83
„ 11,3 „ „ „ „	= 129,5
„ 16,8 „ „ „ „	= 169
„ 40 „ „ (Schienenwalzen) inkl. Blocken)	= 556,1
und für Schienenwalzen inkl. des Verbrauchs der Nebenapparate und der Leitungsverluste	= 748
für Kesselbleche	= 165

Diese Zahlen sind nicht aus den Diagrammen, was zu kleine Verbrauche ergeben würde, sondern teils aus dem Kondensationswasser mit entsprechenden Zuschlägen, teils aus dem Speisewasser und dem Kohlenverbrauch bestimmt. Die Diagrammuntersuchungen zeigen einen indizierten Dampfverbrauch von etwa 5,3 bis 6 kg f. d. indiz. P. S. Es unterliegt keinem Zweifel, daß hierzu sehr erhebliche Zuschläge gemacht werden müssen, um den tatsächlichen Verbrauch pro eff. P. S. zu erhalten. Es möge deshalb der Verbrauch pro eff. P. S. einschließlich aller Verluste auf das Doppelte, also 10,6 bis 12 kg, veranschlagt werden. Wenn trotzdem, wie Hr. Ortmann ausführt, der Dampfverbrauch oft kleiner ist, als bei einer entsprechenden Schwungradmaschine mit Compound- und Kondensations-Einrichtung, so liegt das darin begründet, daß die eigentliche Walzzeit außerordentlich viel kleiner ist, als man geneigt ist anzunehmen. Hierfür ein Beispiel:

Man walzte Blöcke von 450 × 450 mm auf 195 × 165 in 13 Stichen; die Gesamtlänge des die Kaliber passierenden Stabes für alle Stiche zusammen wurde gemessen und es zeigte sich, daß bei 50 Umdrehungen der Blockwalze nur während 20 Sekunden der Block sich zwischen den Walzen befand. Das betreffende Werk produzierte rund 1000 t f. d. Tag und hieraus ergab sich, daß die eigentliche Walzzeit nur ein Zehntel der gesamten Betriebszeit betrug. Dieses Resultat wurde kontrolliert durch eine zweite Rechnung wie folgt: Die Indizierung der Maschine, welche mit Vorgelege arbeitete, ergab, daß pro Block 40, 42 bis 45 Arbeitshübe auf jeder Kolbenseite gemessen wurden. Das ergab 18,7 Maschinenumdrehungen auf die Tonne geblockten Materials. Bei 300000 t Jahresproduktion und 6900 Betriebsstunden berechnet sich hieraus die mittlere Umdrehungszahl der Maschine auf 13,55 i. d. Minute. Da die Maschine tatsächlich 120 bis 150 Umdrehungen in der Minute machte, so gab sie nur während 0,0903 bis 0,113 der gesamten Betriebszeit Arbeit an das Walzwerk ab, also im Mittel während 10,2 %, d. i. genau so, wie bei der ersten Rechnung gefunden. Für 210000 bis 240000 t Jahresproduktion sinkt dieser Wert auf 7 bis 8 %, für 360000 t auf einer Straße steigt er auf 12 %.

Alle diese Zahlen beziehen sich ausschließlich auf die eigentliche Walzzeit gegenüber der gesamten Betriebszeit. Betrachtet man dagegen die mittlere Arbeitsleistung im Verhältnis zur vollen Maschinenleistung, so gestalten sich die Ergebnisse noch viel auffallender. Die Untersuchung zeigte nämlich, daß bei 13 Stichen pro Block und 300000 t für das Jahr die mittlere indizierte Leistung, berechnet auf die gesamte Betriebszeit, nur 5,55 % der tatsächlich geleisteten Höchstleistung war. Die Messung bezog sich auf ein und denselben Block bei flottem, ungestörtem Walzbetrieb. Bedenkt man nun, daß die Unterschiede im Material so bedeutend sind, daß z. B. ein harter Thomasblock doppelt so viel und mehr Arbeit benötigen kann als ein weicher, so findet man, daß für den Jahresdurchschnitt sich dieser an sich schon kleine Prozentsatz noch mehr verringert. Hiermit möchte ich die Ausführungen über die Dampfmaschine vorläufig schließen und mich dem elektrischen Betriebe zuwenden.

Hr. Ortmann hat schon darauf hingewiesen, daß man die Erfahrungen, welche mit elektrisch betriebenen Fördermaschinen gemacht worden sind, nicht ohne weiteres auf Walzwerke anwenden darf. Immerhin liegen heute schon so eingehende Veröffentlichungen vor, daß man recht

interessante Schlüsse, die auch für die Walztechnik Bedeutung haben, daraus ziehen kann.* Ich bin mit Hrn. Ortmann der Ansicht, daß die Anlagen mit Schwungradumformer, System Jlgner, hier hauptsächlich in Betracht kommen. Nach den bisherigen Veröffentlichungen hat sich ergeben, daß bei einer großen elektrischen Förderanlage von mehreren 1000 P. S. größter Motorleistung, bei der die Entfernung zwischen Schacht und Zentrale nicht sehr groß war, der Wirkungsgrad der Jlgneranlage, gemessen zwischen dem Schacht einerseits und der Sammelschiene in der Zentrale anderseits 50 % betrug. Für unsern Fall kommt noch der Wirkungsgrad zwischen der Welle des Gasmotors in der Zentrale und der Sammelschiene, also einschließlich der Dynamomaschine, in Betracht. Nimmt man ihn mit 0,85 an, so ergibt sich der Gesamtwirkungsgrad zwischen Gasmotor und Schacht zu 0,50 . 0,85 = 0,425 oder 42,5 %. Dabei machte man 55 Züge in der Stunde. Das Fahrdiagramm läßt berechnen, daß der Motor am Schacht während 57,6 % der gesamten Betriebszeit positive Arbeit abgab. Vermindert man die Anzahl der Züge, so sinkt dieser hohe Wert, so daß bei 20 Zügen in der Stunde nur noch während 21 %, bei 10 Zügen während 10,5 % und bei 7 bis 8 Zügen während 7,4 bis 8,4 % der Gesamtzeit Arbeit vom Motor abgegeben wird. Die Energieverbrauchskurven der Förderanlage gestatten, auch für diese Fälle die Wirkungsgrade zu berechnen. Es steigt nämlich bei Verminderung der Zügezahl von 55 auf 20 bezw. 10, 8,7 der Energieverbrauch von 23,7 KW. auf 33,5 bezw. 50,5, 57,4, 62,2 KW. Hieraus folgen die zugehörigen Wirkungsgrade mit 42,5 %, 30,4 %, 20 %, 17,7 %, 16,2 %. Das heißt z. B.: Wird die Anzahl der Züge so vermindert, daß nur während 10,5 % der Gesamtzeit Arbeit abgegeben wird, so sinkt der Wirkungsgrad zwischen Gasmotor und Schacht auf 20 %.

Es fragt sich, welche Schlüsse man hieraus auf den Betrieb der Walzenstraßen ziehen darf. Eine gewisse Vergleichbarkeit liegt sicher vor, wenn auch, wie Hr. Ortmann bereits hervorhob, schon wegen der Massenverhältnisse keine genaue Uebereinstimmung der Betriebsbedingungen vorhanden ist. Außerdem ist zu beachten, daß bei einer Fördermaschine jedes Treiben, d. i. jeder Zug die gleiche Arbeitsleistung erfordert, während beim Walzen jeder Stich und jeder Block andere Leistungen verlangen. Ueber die erstaunliche Ungleichförmigkeit der Kraftabgabe habe ich mich bereits oben ausgesprochen, es bleibt noch darauf hinzuweisen, wie ungünstig sie für den elektrischen Antrieb wirken muß. Auch die größere Häufigkeit der Umkehrungen bei den großen Motoren dürfte in gleichem Sinne wirken. Es scheint deshalb, daß man die elektrischen Walzwerksanlagen noch zu günstig behandelt, wenn man die Erfahrungen, die mit Förderanlagen gemacht sind, auf sie in der Weise anwendet, daß man bei gleichem Verhältnis der Kraftabgabezeit zur Gesamtarbeitszeit auch gleiche Gesamtwirkungsgrade in die Rechnung wie nachstehend einführt.

Beim Vergleich obiger Zahlen ergibt sich hiernach für eine Produktion von 300000 t für das Jahr (entsprechend 10 % Arbeitszeit) der Wirkungsgrad, gemessen zwischen Welle des Gasmotors in der Zentrale einerseits und der Antriebswelle am Walzwerk anderseits, zu 0,20, für 210 bis 240000 t jährlich zu 0,162 bis 0,177 und für 360000 t zu 0,233. Mit anderen Worten: die Arbeit, welche die Zentrale zu leisten hat, ist je nach der Produktion vier- bis sechsmal, bei 300000 t fünfmal so groß als diejenige, welche am Walzwerk gebraucht wird. Unberücksichtigt ist hierbei, daß unsere großen Stahlwerke für Produktionen über 300000 t zwei komplette Blockwalzwerke anzulegen pflegen, die vielfach gleichzeitig in Betrieb genommen werden müssen. Dadurch wird die mittlere Jahresproduktion f. d. Straße und zugleich der Wirkungsgrad der elektrischen Anlage ganz bedeutend reduziert.

Welche Bedeutung haben nun diese Zahlen in bezug auf die Oekonomie des Betriebes? Um diese Frage zu beantworten, ist es erforderlich, einen Vergleich darüber anzustellen, wie die im Hochofengas enthaltenen Wärmemengen einerseits im Gasmotor, anderseits in der Dampfwalzenzugmaschine ausgenutzt werden. Bei Abnahmeversuchen brauchen große Gasmotoren etwa 2,4 cbm Gas von 900 Kal. f. d. eff. P. S. Die Schwungradwalzenzugmaschine braucht bei 6 kg Dampfverbrauch f. d. eff. P. S. etwa 6 bis 6,2 cbm Gas, wenn dieses mit einem Wirkungsgrad von etwa 0,70 unter dem Kessel verbrannt wird. Es folgt daraus, daß die Dampfmaschine bei gleichmäßiger Belastung etwa 2,6mal so viel Gas für die gleiche Arbeitsleistung bedarf, wie der Gasmotor, wobei aber zu beachten ist, daß das Motorengas viel höhere Anforderungen an die Reinigung stellt, also auch höher zu bewerten ist, als dasjenige, welches unterm Kessel verbrannt werden soll. Gegenüber den Schwankungen in der Belastung ist der Gasmotor empfindlicher als die Dampfmaschine, anderseits sind der Dampfmaschine die Leitungsverluste, die auch während der Betriebspausen eintreten, zu belasten, so daß man bis zu näherer Feststellung wird annehmen dürfen, daß in der Tat der Gasmotor das Hochofengas etwa 2,6mal so gut ausnutzt, als dies die Dampfmaschine vermag. Bei der Reversiermaschine verschiebt sich das Verhältnis noch, so daß bei 10,6 bis 12 kg Dampfverbrauch einschl. aller Verluste eine 3- bis 4fach so gute Aus-

* Vergl. „Elektrische Kraftübertragung" von Wilhelm Philippi, Oberingenieur, Leipzig 1905.

nutzung durch die Gasmaschine angenommen werden kann. Diese an sich für die Dampfmaschine ungünstigen Zahlen werden aber beim Vergleich mit der elektrischen Betriebsweise mehr als ausgeglichen dadurch, daß die Dampfmaschine direkt an die Walzwerkswelle angreift. Der Wirkungsgrad ist für diesen Fall gleich 1 oder, wenn ein einfaches Vorgelege zur Anwendung kommt, nahezu gleich 1, gegenüber 0,162 bis 0,233 bei elektrischem Betrieb.

Hieraus folgt das Resultat, daß eine Reversierdampfmaschine, bei welcher das Gas zur Erzeugung von Dampf unter den Kesseln verbrannt wird, weniger Gas für eine bestimmte Walzarbeit verlangt, als eine Gasmotorenzentrale mit Schwungradumformer. Da nun aber für letztere die Anlagekosten zwei- bis dreimal höher sind, so würde ihre Anwendung nur Berechtigung haben, wenn ihr Gaskonsum nicht nur nicht höher, sondern ganz bedeutend geringer wäre, als derjenige der Dampfanlage.

Was hier für die Reversierblockstraßen gesagt ist, gilt in wesentlich gleicher Weise für Blechstrecken und für große Duo-Trägerstrecken. Schwungradlose Triostrecken mit kleinerem Walzendurchmesser haben gleichmäßigere Arbeitsverteilung. Aber einerseits bleibt auch hier noch eine große Ungleichmäßigkeit bestehen, die unter allen Umständen viel ungünstiger bleibt, als bei der Förderanlage, und anderseits gestatten derartige Straßen auch eine bessere Dampfausnutzung, so daß auch hierfür die vorher gefundenen Resultate im wesentlichen bestehen bleiben.

Rath, den 26. Januar 1906.

C. Kießelbach.

Elektrischer Antrieb von Reversierwalzenstraßen im Wettbewerbe mit Dampfmaschinenantrieb mit und ohne Abdampfturbinen.

In Nr. 3 dieser Zeitschrift* veröffentlicht Herr F. Weideneder eine Kalkulation zum Vergleich des elektrischen Antriebes von Reversier-Walzenstraßen mit dem Dampfmaschinenantrieb, und zwar schon gleich recht ausführlich mit und ohne Abdampfturbinen. In diesem Aufsatz werden für den Dampfmaschinenantrieb einer Reversier-Blockstraße 20 Kessel à 100 qm verlangt, während für den elektrischen Antrieb nur 6 bis 7 Kessel verlangt werden. Da ich zufällig eine Anlage vor mir habe, welche 20 Cornwallkessel à 95 bis 100 qm besitzt, so möchte ich zur Beleuchtung der Angaben von Herrn Weideneder einmal anführen, was mit 20 Kesseln alles betrieben werden kann. Ich bemerke, daß die Kessel eine normale Verdampfung von 19 bis 20 kg/qm Heizfläche erreichen. Werden dieselben mit guten Kohlen forciert, so können sie auch 22 bis 23 kg, zeitweise sogar 24 kg leisten (es hängt das von der Qualität der Kohle ab).

Diese Anlage liefert den Dampf nicht nur für eine Blockstraße, sondern für die gesamte Stahlwerksanlage mit 4 Konvertern, wozu bekanntlich eine Gebläsemaschine, die bei hoher Chargenzahl fast nie zum Stillstand kommt, die Druckpumpen für die hydraulische Anlage, Kaltwasserpumpen, Dampfhämmer, sodann für das Blockwalzwerk die Rollgangmaschinen und hydraulischen Blockscheren gehören. Es befindet sich ferner eine zweite Blockstraße an derselben Kesselanlage, alle diese genannten Anlagen arbeiten gleichzeitig, und erhalten von den 20 Kesseln Dampf genug. Es werden also außer der gesamten Stahlwerksanlage 2 Blockstraßen gleichzeitig betrieben, davon ist die eine eine ganz gewöhnliche Auspuffmaschine. Erzeugt werden im Stahlwerk etwa 1200 Tonnen Stahl in 24 Stunden, die auch auf den Blockstraßen ausgewalzt werden. Da sehr viel kleine Blöcke bis 100 × 100 mm gewalzt werden müssen, so ist es notwendig, daß zeitweise zwei Blockstraßen gleichzeitig arbeiten, und zwar besteht dieser Zustand oft ganze Schichten lang, nicht etwa einhalbstundenweise. Es dürfte ein Unterschied sein, ob eine Blockstraße aus einem großen Block Blöcke von 200 bis 300 mm □ fertigwalzt, oder bis 100 mm □. Da es sich hier um einen Betrieb handelt, welcher seit Jahren gleichmäßig geht, so dürfte also der Dampfverbrauch der Reversierstraße hier nicht auf Annahmen beruhen, sondern auf Tatsachen. Wenn ich also von diesen Cornwallkesseln für eine Reversierstraße ohne Kondensation und ohne Abdampfturbine nicht ganz die Hälfte annehme, etwa 8 Kessel, so dürfte anerkannt werden, daß dies reichlich hoch gegriffen ist.*

Bei der Kalkulation eines elektrischen Antriebes wird den Dampfkesseln plötzlich eine Verdampfung von 25 kg/qm zugemutet. Es ist mir nicht recht verständlich, weshalb die Kessel für die Zentrale anders verdampfen sollen, als die für den direkten Dampfmaschinenantrieb. Korrigieren wir also diese Zahl und nehmen wir auch für den elektrischen Betrieb eine Verdampfung von 20 kg/qm an, so wächst hier die Anzahl der Kessel schon von 6 bis 7 auf mindestens 8 bis 9, und da man auch hier die Kesselanlage etwas reichlich rechnen muß, ebenso wie bei der

* 1906, Nr. 3, S. 150.

* Eine Reversiermaschine mit Kompound- und Kondensationseinrichtung braucht natürlich noch viel weniger Dampf wie oben angenommen.

Dampfmaschinenanlage, so dürfte man wohl berechtigt sein, hier 10 Kessel in Rechnung zu stellen. (Andernfalls könnte man ja die Kessel der Dampfmaschinenanlage auch mit 6 als ausreichend annehmen.) Es wird wohl schwierig jemand zu finden sein, der glaubt, daß der elektrische Antrieb der Straße in derselben Weise mit der Hälfte der Kessel — also mit 4 bis 5 Stück sich bewirken läßt.

Die Kalkulation beider Antriebsarten vereinfacht sich nun auf diese Weise ganz wesentlich. Man kann nämlich die beiden Dampfkesselanlagen, weil sie in beiden Fällen fast gleich sind, aus der Kalkulation ausschalten, und es bleibt nur noch übrig zu untersuchen, ob die Anlage einer Reversier-Dampfmaschine ebenso teuer wird, wie die Anlage eines elektrischen Antriebes mit Jlgner-Umformer und Dampfzentrale. Nach den mir bekannten Kalkulationen ist diese elektrische Anlage 2- bis 3 mal so teuer, wie die Anlage der Reversiermaschine. Es sollte mich freuen, wenn die Herren Elektriker imstande wären, eine gleichstarke elektrische Anlage komplett mit Zentrale und Kabelleitungen zu demselben Preise herzustellen, wie eine Dampfmaschinenanlage. Ich glaube aber, daß man die Unmöglichkeit dieser Annahme sehr bald einsehen wird.

In der elektrischen Anlage ist ferner noch keine Reserve enthalten, und diese muß man bei einer solchen Anlage, die weiter keine Vorteile bietet, als daß sie recht hübsch aussieht, doch wegen der notwendigen größeren Sicherheit, die man gegenüber der Dampfmaschine haben will, besitzen. Es wird weiterhin bei der elektrischen Anlage ein Nutzeffekt von 70 % angenommen. Wenn dieser erreicht wird, kann man den Herren gratulieren. Verschiedene andere Herren, welche ähnliche Kalkulationen ausgeführt haben, schreiben dem elektrischen Antrieb mit Jlgner-Umformer einen wesentlich geringeren Nutzeffekt zu, — einige sagen 50 %, andere noch bedeutend weniger.

Hieraus ist der Schluß zu ziehen, daß die elektrische Anlage viel mehr Dampf gebrauchen wird, als ein guter direkter Dampfmaschinenantrieb mit Compoundmaschine.

Es war mir sehr angenehm, hier einmal einen Fall richtigstellen zu können, welcher durch die Praxis in einer vorhandenen Anlage wirklich besteht, und einmal wieder festzulegen, daß bei der Kalkulation von elektrischen Anlagen die Dampfmaschine in einer großartigen Weise schlecht behandelt wird. Ich hatte bereits vor etwa drei Jahren in einer Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf Gelegenheit, einen Vortrag eines Elektro-Ingenieurs zu beleuchten, in welchem ebenfalls der Dampfverbrauch der Dampfmaschinen auf einem Hüttenwerke zusammengestellt wurde. Die Dampfmenge, die hiernach von einer Hütte gebraucht werden sollte, war so groß, daß man auf den ersten Blick sehen konnte, daß man mit diesem Quantum drei Hütten hätte betreiben können, und zwar ohne Gasmotoren.

Es dürfte vorläufig noch wahr bleiben, daß der elektrische Antrieb der Reversierstraßen nur dann in Frage kommen kann, wenn eine größere Gasmotoren-Zentralenanlage mit Reserve und auch die nötige Anzahl von Hochöfen hierfür vorhanden ist. Es wird in dem Falle zu entscheiden sein, ob die teure elektrische Anlage einer billigeren Dampfmaschinenanlage vorzuziehen ist.

H. Ortmann.

Völklingen, den 2. Februar 1906.

Die Deckung des Bedarfs an Manganerzen.

Von Ingenieur Wilhelm Venator in Düsseldorf.

(Schluß von Seite 150. — Hierzu Tafel IV und V.)

Nachstehende Zusammenstellung und Uebersichtskarten (Tafel IV und V), in welcher die wichtigsten Manganerzvorkommen vermerkt sind, geben eine Anschauung von der Verbreitung des Mangans in der Welt und in Europa.

Zusammenstellung der wichtigsten Manganerzvorkommen.

I. Brasilien. Die bedeutendsten Vorkommen in Brasilien befinden sich in den Bezirken: 1. Minas Geraes (Miguel Burnier); 2. Lafayette oder Queluz bei Ouro Preto (Barrosa, Morro da Mina, Piquery, Sao Gonçalo); 3. Bahia, Nazareth bei San Salvador; 4. Matto Grosso, südlich von Corumba; 5. Amazonenstromgebiet (Macuara und am Unterlaufe des Nhamunda). Die nebenstehende Abbildung 10 der Abhandlung von Scott: „Ueber Manganerze in Brasilien" (Iron and Steel Institute 1900 I. Band Seite 179) entnommen, veranschaulicht die Abbaumethode in den Gruben in Brasilien. Obschon die meisten Lagerstätten sich in großer Entfernung von den Häfen befinden, können dieselben mit Gewinn ausgebeutet werden. Von ganz besonderer Bedeutung sind die Vorkommen in Minas Geraes, Lafayette, Bahia und Matto Grosso. Bekannte Gruben sind in dem Distrikt zwischen Miguel Burnier und Ouro Preto: Rodeio, Capaò, Rodrigo, Silva, Saramenha, Bocaina, Vigia, Ressaquinha, Jlhees.

II. Canada. In den Provinzen Nova Scotia und New-Brunswick sind kleinere Vorkommen bekannt, doch ist die Produktion keine nennenswerte.

III. Chile. Im allgemeinen sind die chilenischen Manganlagerstätten nicht von bedeutenden Abmessungen; die bekanntesten liegen in den Provinzen Atacama, Santiago, Aconcagúa Coquimbo (Las Canas), Carrizal.

IV. Columbien. Die Manganlagerstätten Columbiens sind in den letzten Jahren in größerem Umfange ausgebeutet worden; die Erze zeichnen sich durch hohen Mangangehalt und geringe Mengen von Phosphor und Kieselsäure aus. Die wichtigsten Vorkommen sind in Panama in der Nähe des Hafens Nombre de Dios. Bekanntere Gruben sind: Viento Frio, Culebra, Cavano, Concepcion, La Guaca und Solidad, welche von der Carabian Manganese Co. und der Firma Brandon, Arcas & Fillipi ausgebeutet werden.

V. Cuba. Die Insel Cuba hatte in den letzten Jahren größere Mengen von Manganerzen geliefert, welche besonders in dem Bezirk Santiago in den Gruben Tampo und Cristo gewonnen wurden. Die Erzeugung schwankt; 1902 wurden 40000 t, 1903 dagegen nur 19000 t erzeugt. Die cubanischen Vorkommen sind in erster Linie für die nordamerikanische Stahlindustrie von Wichtigkeit.

VI. Deutschland. Zur Vervollständigung der bereits gemachten Angaben über die deutschen Manganerzvorkommen diene nachstehende Zusammenstellung der wichtigsten Unternehmungen, welche sich mit der Gewinnung hochprozentiger Manganerze in Deutschland befassen, soweit dieselben zu meiner Kenntnis gekommen sind.

Großherzogtum Hessen: 1. Grube Alte Hoffnung bei Lich; 2. Gewerkschaft Gießener Braunsteinwerke vormals Fernie, welche Gruben in den Gemarkungen Gießen, Großen-Linden, Leihgestern, Schiffenberg, Hennwald, Klein-Linden, Heuchelheim, Allendorf an der Lahn und Lützellinden betreibt; 3. Eisen- und Manganerz-Gewerkschaft Ober-Roßbach in den Gemarkungen Nieder- und Ober-Roßbach und Straßheim; 4. Gebr. Stumm Grube Eleonore bei Rodheim a. d. Bieber (Gießen); 5. H. de Wendel, bei Reichelsheim im Odenwald und Waldmich Ibach; diese Firma plant eine neue Grube im Ulfatale bei Aschbach.

Hessen-Nassau: 6. Braunsteingewerkschaft Burgberg in Battenberg; 7. Laisaer Braunstein-Gewerkschaft bei Battenberg; 8. Otto Lücke in Hadamar; 9. Gewerkschaft „Nora" in Witten, Gruben bei Wallau und Laisa, Kreis Biedenkopf; 10. Société anonyme des Mines de Manganèse zu Lüttich u. Limburg a. d. Lahn Gruben in: Obertiefenbach, Gruben Falke und Hohenzollern; Merenberg, Gruben Ueberfluß, Theodor VI und Dietrichsacker; 11. Gewerkschaft Süd-Taunus in Frankfurt am Main; 12. Buderussche Eisenwerke in Wetzlar.

Rheinland: 13. Manganerzbergwerk bei Köttrich, Kreis Merzig; 14. Neuwieder Farbenfabrik, Oberbieber bei Neuwied; 15. Stromberger Neuhütte im Hunsrück; 16. Bergwerk Gebr. Wandesleben bei Waldalgesheim; 17. Braunsteinbergwerk Weiler-West. Weiler bei Bingerbrück.

Abbildung 10.

Schwarzburg-Sondershausen: 18. Bergwerk Springer & Sohn, Langewiesen bei Gehren; 19. Bergwerk Heinrich Thomas, Triglismühle bei Siegelbach; 20. Gewerkschaft Waldsberg bei Gräfenroda.

Sachsen-Koburg-Gotha: 21. Braunsteingrube Elsaß im Crawinkler Forst, Bezirk Ohrdruf; 22. Braunsteinwerke Gewerkschaft Fortuna, Gotha; 23. Gewerkschaft Freiherr von Stein, Grube Rübezahl am Wadeberg; 24. Bergwerk G. Sturm, Elgersburg; 25. Thüringische Braunstein-gruben-Gesellschaft Morgenstern; 26. Braunsteingruben Weißenbrunn bei Elgersburg.

Sachsen-Weimar: 27. Gewerkschaft Luthersteufe bei Ilmenau.

Digitized by Google

28. Harz. Braunsteinwerke Wernigerode bei Jlfeld u. a. m.

Die Gehalte der Erze aus deutschen Vorkommen schwanken sehr. Da Handelsanalysen nicht zugänglich waren, und meinem Wunsche um Zusendung von Analysenmaterial seitens der Lieferanten und Verbraucher von Manganerzen nur teilweise entsprochen wurde, so muß ich mich mit einigen Angaben begnügen. Viele der veröffentlichten Analysen deutscher Manganerze haben lediglich mineralogischen Wert.

Die Firma Gebr. Stumm, Neunkirchen, gibt die Zusammensetzung der aus ihrer Grube „Eleonore" bei Rodheim a. d. Bieber stammenden Erze wie folgt an: Eisen 26 bis 28 %, Mangan 15 bis 17 %, Rückstand 22 bis 23 %. Erze von Weiler und Waldalgesheim enthalten nach Mitteilung der Herren Gebr. Wandesleben, Stromberger Neuhütte: Eisen 28 bis 30 %, Mangan 18 bis 20 % bei geringem Rückstande. Die Gehalte der in den letzten Jahren im Lahngebiete geförderten Erze betragen im Durchschnitt:

Eisen . . . 28 %, Phosphor 0,06 bis 0,12 %,
Mangan 15 bis 51 %, Kieselsäure 5 bis 15 %.

Erze von den Oberroßbacher Gruben, welche früher die größten Mengen lieferten, haben nachstehende Zusammensetzung: Eisen 25 bis 26 %, Mangan 24 bis 25 %, Rückstand 11 bis 59 %, während die besten Braunsteine 45 bis 90 % MnO_2 (nach Delkeskamp) aufwiesen.

Aus den Gruben bei Laisa, Kreis Biedenkopf, wurden in früheren Jahren hochprozentige Manganerze gefördert. Der Gehalt des Rohhaufwerks dürfte, wie oben bereits angegeben, 15 bis 25 % Mangan betragen. Durch einfache Handscheidung ließen sich hochprozentige (über 50 % Mangan) Erze von dichter Struktur und hohem spezifischem Gewichte mit ungefähr 10 bis 12 % Kieselsäure aus dem Roherze gewinnen.

Ueber den Stand des preußischen Manganerzbergbaues im Jahre 1904 gibt die in der „Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw." 1905, 3. Stat. Lief. S. 167 veröffentlichte Tabelle Aufschluß. Die Gesamtförderung des Oberbergamtsbezirks Bonn an Manganerzen belief sich auf 52085 (47110 t) im Werte von 549585 (462913) ℳ. Die Belegschaft zählte 290 (312) Mann. Im einzelnen verteilte sich die Manganerzgewinnung auf die verschiedenen Bergreviere und Regierungsbezirke in nachstehender Weise:

Bergrevier, Regierungsbezirk	Anzahl der Werke: mit Produktion als Hauptprodukt	mit Produktion als Nebenprodukt	ohne Produktion	Belegschaft	Förderung: Menge t	Wert ℳ
1	2	3	4	5	6	7
Bergrevier Wetzlar	—	—	3	15	—	—
„ Dillenburg	—	—	1	8	—	—
„ Weilburg	3	1	2	33	1 053	13 192
„ Koblenz-Wiesbaden (z. T.)	1	—	—	4	625	4 375
Regierungsbezirk Wiesbaden	4	1	6	60	1 678	17 567
Bergrevier Koblenz-Wiesbaden (z. T.), Regierungsbezirk Koblenz	4	—	2	223	50 407	532 018
Bergrevier West-Saarbrücken, Regierungsbezirk Trier	—	—	1	3	—	—
Bergrevier Burbach	—	—	1	2	—	—
„ Brilon	—	—	1	5	—	—
Regierungsbezirk Arnsberg	—	—	2	7	—	—
Zusammen Oberbergamtsbezirk	8	1	11	293	52 085	549 585

Im Bergrevier Weilburg wurde wie in den letzten Jahren Braunstein teils aus den Schlämmen alter Aufbereitungen, teils aus den Gruben bei Obertiefenbach und Steinbach gewonnen. Im Bergrevier Koblenz-Wiesbaden lieferte die Grube Kons. Schloßberg bei Johannisberg im Regierungsbezirk Wiesbaden 625 t Manganerze, die vier Gruben des Regierungsbezirks Koblenz, nämlich „Amalienhöhe" bei Waldalgesheim, „Concordia" bei Seibersbach und „Elisenhöhe-Waldalgesheim" bei Bingerbrück, zusammen 50407 t im Werte von 532018 ℳ.

Ehe die kaukasischen, brasilianischen, chilenischen Erze zum Versand kamen, ist der Bergbau auf Manganerze im Lahngebiete ein weit regerer gewesen. Es sind seinerzeit sogar hochprozentige Manganerze für chemische Zwecke nach Odessa ausgeführt worden. Da die an Mangansuperoxyd reichen Erze höhere Preise brachten, wurden die Roherze angereichert. Der

Massenexport aus dem Kaukasus, das Auffinden hochprozentiger Erze in Japan usw. brachte dann viele der Aufbereitungsanlagen zum Stillstande. Derartige Anlagen bestanden z. B. in Diez a. d. Lahn (Spaeter Koblenz), bei Dehren (Niederrheinische Hütte in Duisburg), Steeden a. d. Lahn (Gutehoffnungshütte), Heckholzhausen (Gebr. Lossen, Concordiahütte), Gilsahag am Heckholzhausener Wald (Rasselsteiner Werke), Grube Marcus bei Merenberg, Tiefenbacher Waschhaus (Braunsteinwerke Fernie). Eine größere Aufbereitungsanlage war auf Grube Weidenstamm bei Braunfels im Betriebe, ferner auf Grube Wuth bei Burgsolms. In der Lindnermark wurden die Erze auch aufbereitet.

In den bereits angeführten Gruben bei Laisa und Wallau sind in den Jahren 1867 bis 1870 bezw. 1860 bis 1864 die Erze aus Tagebauen in primitiven Anlagen mittels Göpelbetrieb angereichert worden. Trotz der damaligen hohen Landfracht und des einfachen Waschprozesses (Setzmaschinen und Auslesen) soll sich der Abbau gelohnt haben. Die Erzeugung an Fertigprodukten ist jedoch eine geringe gewesen (etwa 24 Zentner in 12 Stunden). Es sind aus diesen Gruben Erze mit 35 bis 38 % Mangan und angereicherte mit 92 % MnO_2 gewonnen worden. Seit 1900 sind umfangreiche Aufschlußarbeiten in der Gemarkung Laisa (Gewerkschaft „Nora") ausgeführt worden, welche, wie ich mich selbst durch Besichtigung überzeugen konnte, das Vorhandensein einer regelmäßigen Manganerzlagerstätte ergeben haben. Da diese Lagerstätte eine bedeutende Ausdehnung im Streichen (mehrere Kilometer) besitzt und ganz neuerdings auch nach der Teufe zu, in guter Erzführung stehend, erschürft wurde, so wird auf eine bedeutende Erzförderung zu rechnen sein. Die dortigen Lagerstätten werden an Bedeutung gewinnen, wenn der Bezirk durch die bereits in Aussicht genommene Eisenbahn erschlossen wird. Gelegentlich der Angaben über den Aufbereitungsversuch mit Erzen aus Laisa habe ich bereits darauf hingewiesen, daß der hohe Kieselsäuregehalt störend ist. Ein Teil der Erze dürfte sich jedoch zur Herstellung von Ferromangan eignen, ein anderer Teil als Zuschlag zu kalkhaltigen Minetten Lothringens und Luxemburgs. Wie ich erfuhr, sind etwa 30000 kg Erze zu Versuchszwecken zum Versand gekommen. Nach Ueberwindung einiger Schwierigkeiten (Aufbereitung, Ziegelung, Transport) dürfte dieser Bezirk für die deutsche Industrie von Bedeutung werden, um so mehr als hier eigentliche Manganerze mit höherem Mangangehalte, dagegen geringen Mengen von Eisen, Phosphor und Schwefel zum Abbau kommen werden.

VII. England. Die englischen Gruben liegen in Merionethshire (Barmouth und Harlech), Devonshire, Cornwall, Northwales, Shropshire und sind im allgemeinen von geringer Bedeutung, da die Erze geringen Mangangehalt und hohen Kieselsäuregehalt haben und nur in kleinen Mengen erhältlich sind.

VIII. Frankreich. Von den französischen Vorkommen sind die nachstehend aufgeführten von größerer Bedeutung: a) Departement Saône et Loire: Romanèche; b) Departement de l'Ariège: Las Cabesses bei Rimont in der Nähe von St. Girons und Crabious; c) Departement de l'Aude: Corbières nahe bei Cannes; d) Departement des Hautes-Pyrénées: Londersville, Aderville, Ville-Aure, Dessus usw.; e) Departement de l'Allier: Gouttes-Pommiers bei Laligny; f) Departement de la Nièvre: bei Luzy. Im ganzen stehen neun Gruben im Betriebe.

IX. Griechenland. Die wichtigsten Vorkommen sind auf der Insel Milos nahe bei Kap Vani Fourkorouni und auf der Insel Andros. Da die Erzeugung in 1902 bereits 15 000 t betragen hat, werden diese Vorkommen in Zukunft von einiger Bedeutung sein. Infolge der starken Nachfrage hebt sich der griechische Manganerzbergbau.

X. Indien. Die wichtigsten Vorkommen liegen in den Distrikten: a) Vizapatam (Madras), b) Kamptee (Nagpur), c) Bhandara und Balaghat, ferner in Zentralindien im Staate Ihabua bei Ratlam und in Viziniagram bezw. Widschaganagram. Auch bei den indischen Erzen hat man mit hohen Eisenbahnfrachten zu rechnen. Abbildung 11 zeigt die zu diesem Zweck ausschließlich zur Verwendung kommenden Eisenbahnwagen für Garbhan-Erz. Der Mangangehalt ist im allgemeinen niedriger als derjenige der kaukasischen Erze. Außerdem sind die Erze schwerer schmelz- und reduzierbar. Die Knappheit an Manganerzen aus Rußland dürfte eine größere Nachfrage nach indischen Erzen hervorrufen, so daß in der nächsten Zeit eine Erhöhung der dortigen Produktion eintreten wird.

XI. Italien. Die italienischen Vorkommen finden sich: 1. in Ligurien bei Gambatesa, Monte Porcile und Monte Zezone; 2. in Toskana bei Rapolana und Monte Argentario; 3. auf der Insel San Pietro, südwestlich von Sardinien; 4. in Piemont, San Marcel. Obschon in Ligurien und Toskana bedeutende Mengen von Erzen nachgewiesen sind (etwa 3 000 000 t), ist die Produktion eine geringe. Dazu kommt, daß der Mangangehalt ein geringer (18 bis 40 %) und der Kieselsäuregehalt ein hoher ist. Die Transportschwierigkeiten werden wohl daran schuld sein, daß die Lagerstätten nicht intensiver bearbeitet werden.

XII. Japan. In neuerer Zeit sind in Japan auch einige Manganerzvorkommen zur Ausbeutung gelangt, von denen die Gruben in Fukaúra, Iwasaki, Fukizawa, Iwakiri, Searaschi, Kanegasaki und Saba aufzuführen sind.

Abbildung 11. Eisenbahnwagen zum Transport von Garbhan-Erz (Ostindien).

XIII. Java. In den letzten Jahren sind in Java in den Bezirken Pengasik und Mangolaen Manganerze erschürft worden, welche bis heute noch ohne Bedeutung geblieben sind.

XIV. Oesterreich. Auch Oesterreich besitzt nur Vorkommen von geringerer Bedeutung in: 1. Krain bei Radmannsdorf; 2. Bukowina bei Jacobeny; 3. Böhmen bei Platten; 4. Istrien bei Dolina; 5. Bosnien, Cevljanovic und Drazevic; 6. Steiermark, Kaskögerl und Friedelkögerl.

XV. Portugal. Die Manganerzgruben Portugals sind von geringerer Wichtigkeit wegen der großen Transportschwierigkeiten. Bekanntere Vorkommen befinden sich bei Mertola, Grandola und Freixal Ferragudo (Provinz Alentejo).

XVI. Rußland. a) Kaukasus: 1. Gouvernement Kutaïs am Flusse Kwirila, Tschiaturi im Kreise Sharapan. Die Lagerstätte, in einer Mächtigkeit von 1,5 bis 2,4 m, erstreckt sich unter einer Oberfläche von etwa 12 000 ha und hat in den Jahren 1848 bis 1904 bereits 4 322 600 t Manganerze mit einem durchschnittlichen Gehalt von etwa 50 % Mn, 6 bis 8 % SiO_2 und 0,12 bis 0,17 % P geliefert. Das Erz besteht aus Pyrolusit und Manganit von feinoolithischer Struktur und ist leicht zerreiblich. Das Roherz wird mit Hand geschieden, wobei das Ausbringen an versandfähigem Erz im Durchschnitt 33 % beträgt. Im Bezirk Kutaïs sind 5000 Gerechtsamen verliehen worden, welche kleineren Gesellschaften, Bauern oder Kaufleuten gehören. Die Erze gehen über den Hafen Poti (Poti-Erze), von welchem sie mittels Dampfer verfrachtet werden. Im Mittel kann die Fracht nach England zu 16 Fr. angenommen werden. Sehr ungünstig sind die Landfrachtverhältnisse, und die Notwendigkeit des öfteren Umladens verschlechtert das an und für sich zerreibliche Erz. Von der Stelle der Gewinnung müssen die Erze zunächst auf eine Entfernung von 1 bis 6 km auf Grubenbahnen oder Wagen nach Tschiaturi, von dort mittels Schmalspurbahn (40 km) nach Sharapan und schließlich auf einer Normaleisenbahn nach den Häfen Poti und Batum (siehe Abbildung 12) transportiert werden (131 km). 2. Gouvernement Jelisawetpol: im Kreise Kasach, Station Tagli. Die Lagerstätten im Gouvernement Jelisawetpol sind erst in den letzten Jahren entdeckt und noch nicht von großer Bedeutung für den Manganerzmarkt. 3. Gouvernement

Abbildung 12. Erzdepot in Sharapan, Station der Poti-Tiflis-Bahn.

Digitized by Google

Tiflis: a) Tziteli Tchele; b) Tchhiksta; c) Modeni Seri.

b) Südrußland. Provinz Jekaterinoslaw, Bezirk Nicopol: Am Dniepr-Flusse bezw. einem Nebenflusse Tomakowka, etwa 16 Werst südlich von Nicopol. Die Lagerstätten dieses Bezirks befinden sich in der Nähe des Städtchens Nicolaiowka und werden seit 1886 ausgebeutet. Bis zum Jahre 1904 sind etwa 750 000 t Erze gefördert worden, während die Vorräte auf etwa 7 500 000 t geschätzt werden. Das Erz besteht aus Pyrolusit in Stücken mit wenig Mulm. Auch bei diesen Erzen spielt die Fracht eine große Rolle, da dieselben mittels Karren zunächst auf eine Entfernung von etwa 30 km verfrachtet werden müssen, um sodann auf Kähnen in die Hütten zu Alexandrowsk oder zum Zwecke der Ausfuhr nach dem Hafen Nicolaieff transportiert zu werden. Im Vergleich zu den über Poti und Batum ausgeführten Erzmengen sind die von den südrussischen Lagerstätten stammenden gering zu nennen. Es besteht die Absicht, eine Eisenbahn zu bauen, nach deren Fertigstellung die südrussischen Erze im Preise mit den kaukasischen vorteilhaft konkurrieren können.

c) Ural. 1. Provinz Perm: Nischni-Tagilsk; 2. Provinz Orenburg (Verkhne Uralsk). Der Ural liefert im Jahre etwa 3000 t, allerdings hochprozentige und reine Erze.

d) Sibirien: Semipalatinsk; Kirgisensteppen in den Gouvernements Minussinsk und Atschinsk.

e) Zentralrußland: im Gouvernement Tambow, Kreis Morchansk. Die angeführten Lagerstätten in Zentralrußland und in Sibirien sind zurzeit für die europäische Industrie von untergeordneter Bedeutung, da die Ausbeutung wegen der großen Entfernungen nicht möglich ist.

XVII. Schweden. In Schweden ist eine Reihe von Gruben im Betrieb, von welchen die wichtigsten sich befinden bei: Undenäs, (Bölet) Westgothland; Spexeryd, Hohult, Jacobsberg, Ludwigsberg in Småland; Skidberg und Nålberg in Leksand, ferner Långban und Paisberg in Wermland. Nur ein Teil der aus diesen Vorkommen gewonnenen Erze kann als Manganerz bezeichnet werden. Die Produktion an reichen Erzen ist eine geringe.

XVIII. Spanien. Die spanischen Manganerzgruben haben große Mengen von Manganerzen geliefert, sollen jedoch zurzeit als beinahe abgebaut gelten. Bekannt sind die Vorkommen in den Provinzen Huelva, Ciudad Real, Obideo, Teruel und die Gruben Asturiana Magenta, Mecurio, Maúde und Excelsior in Nordspanien. Die Produktion sinkt von Jahr zu Jahr; während 1899 noch 148 149 t erzeugt wurden, betrug die Förderung 1901 nur 129 916 t. Im Bezirk Teruel sollen noch einige aussichtsvolle Vorkommen erschürft sein.

XIX. Türkei. Macedonien und Kleinasien liefern größere Mengen von Manganerzen; besonders bekannt ist das Vorkommen zu Kassandra mit einer Produktion von etwa 60 000 t jährlich. Die Erze enthalten im Durchschnitt 2,45 % Fe, 44,83 % Mn, 0,012 % P, 9,40 % SiO_2, 6,18 % CaO.

XX. Ungarn. In Ungarn sind nur einige Vorkommen im Komitat Marmaros bei Felsö Vissö und in Siebenbürgen anzuführen; die Produktion an hochprozentigen Erzen ist eine geringe.

XXI. Vereinigte Staaten von Nordamerika. Obschon Nordamerika eine Reihe von Manganerzlagerstätten aufweist, sind die meisten von untergeordneter Bedeutung, geringen Umfanges und werden oft in kurzer Zeit aufgelassen wegen Auskeilens. Einige sekundäre Lagerstätten ergeben zwar hochprozentige Erze, jedoch in geringen Mengen. Bekanntere Vorkommen sind: 1. Arkansas: bei Batesville; 2. Kalifornien: Alameda, San Ioaquin, Santa Clara, Stanislaus County; 3. Kolorado; 4. Georgia: bei Cartersville und Cave Spring; 5. Montana (zum Teil silberhaltige Manganerze); 6. Virginia: bei Crimora; 7. New-Jersey. Hier kommen manganhaltige Zinkerze vor, aus welchen zunächst das Zink gewonnen wird, während die manganhaltigen Rückstände zur Spiegeleisenfabrikation Verwendung finden; 8. Nevada: St. Thomas Miningdistrikt.

Auf die Manganerzlagerstätten in Australien (Neu-Südwales und Queensland) soll nur kurz hingewiesen werden, da dieselben nur einige hundert Tonnen Erze im Jahr liefern. 1893 sind ausnahmsweise 4600 t zum Versand gekommen. Die durchschnittliche Zusammensetzung der Erze ist: 30,3 bis 48,7 % Mn, 5,8 bis 15,3 % SiO_2 und Spuren bis 0,11 % P.

In jüngster Zeit sind einige Manganerzvorkommen in Südafrika (Constantia Valley), in Algier und in Britisch Nord-Borneo entdeckt worden. Ueber die letzteren ist im neuesten Heft der „Zeitschrift für praktische Geologie" 1906 S. 10 berichtet. Ich entnehme dieser Abhandlung von Dr. A. Dieseldorff nachstehende Tabelle der Analysen von Erzen dieses Fundortes (siehe Tabelle S. 216).

* * *

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Deckung des Bedarfes an Manganerzen für die Stahlindustrie auf lange Zeit hinaus gesichert ist.

Rußland, Chile, Brasilien und Indien werden die benötigten Erzmengen liefern können. Der Kaukasus allein wird imstande sein, den Weltbedarf von 900 000 t für 100 Jahre zu erzeugen. Vorübergehende Schwierigkeiten im Bezuge der Erze könnten allerdings häufiger durch politische Störungen und Versandstockungen im Kaukasus eintreten und werden, wie die jüngsten Vorkommnisse zeigen, den Preis hochprozentiger

	A	B	C	D	E	F
SiO_2	0,3	12,31	20,70	22,0	14,50	4,70
MnO_2	78,41	29,09	20,86	24,83	43,09	62,01
MnO	5,41	49,10	46,27	39,24	32,27	22,75
Fe_2O_3 und Al_2O_3	0,80	1,92	2,25	1,77	2,92	1,12
CaO	1,57	2,17	2,30	5,37	5,22	1,68
MgO	0,73	0,12	—	2,50	0,42	0,86
P_2O_5	0,015	0,076	0,07	0,074	0,062	0,055
SO_3	0,021	0,048	0,06	0,12	0,13	0,051
Freies und gebundenes Wasser, organische Substanz, CO_2	4,72	5,21	5,52	3,90	0,85	2,45
$BaSO_4$	—	—	—	—	—	—
Alkalien	nicht best.	nicht best.	nicht best.	nicht best.	nicht best.	nicht best.
BaO	8,27	—	—	—	1,12	3,56
	100,246	100,044	98,03	99,804	100,582	99,236
oder						
Mangan	53,75	55,41	49,03	46,09	52,41	56,83
P	0,007	0,033	0,03	0,032	0,027	0,024
S	0,008	0,019	0,024	0,048	0,052	0,020

A. Pyrolusit von „Kakukuja".

B. Durchschnittsmuster von „Hantuitam".

C. Durchschnitt von 5 Mustern 2. Sorte Erz von „Balaiajong" u. „Hantuitam".

D. Durchschnittsmust. 2. Sorte von der Schiffsladung „Balaiajong".

E. Muster vom Tingkulanan-Distrikt.

F. Gemischte Muster von „Kakukuja"- und „Hantuitam"-Distrikten.

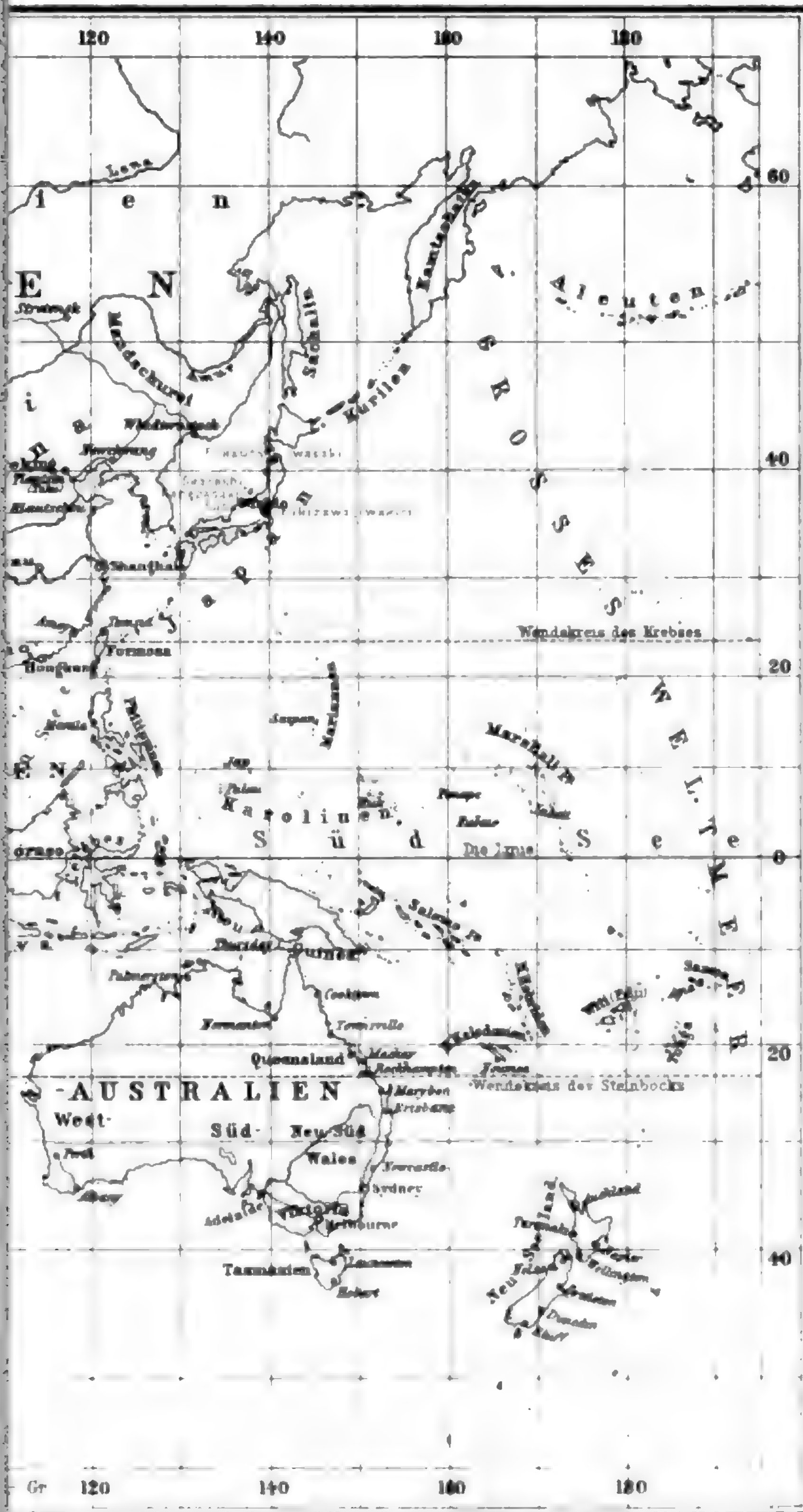
(Analysenresultate nach Angabe von C. J. Head-London.) Die Mindestmenge für die nächsten Jahre wird zu 50 000 t angegeben.

Manganerze erhöhen. Nach mir von gut unterrichteter Seite gemachten Mitteilungen soll sich zurzeit der Bezirk westlich von Tiflis bis zu den Häfen von Poti und Batum in den Händen der Aufständischen befinden. Es sind unkontrollierbare Gerüchte über vorgekommene Zerstörungen an Eisenbahnbauten und -Material im Umlauf; auch soll der Grubenbetrieb in empfindlicher Weise gestört sein. Die Vorräte an Manganerzen in den Häfen sind gleich Null; der Versand wird jedenfalls auf längere Zeit stocken. Von der russischen Regierung wird es abhängen, ob der Transport von den Gruben nach den Häfen bald geregelt wird. Seit längerer Zeit sind die Bahnverwaltungen nicht in der Lage, die Erztransporte zu bewältigen, da durch den Rücktransport der Soldaten und des Kriegsmaterials vom ostasiatischen Kriegsschauplatze das rollende Material in Anspruch genommen wird. Mehrere an dem Manganerzhandel beteiligte Großhändler sind, unterstützt durch das „Foreign Office" in London und das deutsche Auswärtige Amt bei der russischen Regierung vorstellig geworden, damit den Zuständen auf den Eisenbahnen im Kaukasus bald Abhilfe geschaffen wird. Das Ende der Schwierigkeiten ist jedoch noch nicht abzusehen. In der nächsten Zeit wird die Nachfrage nach brasilianischen, indischen, griechischen, türkischen, kolumbischen und kubanischen Erzen eine große sein. Ob diese Länder in kurzer Zeit in der Lage sein werden, den Ausfall zu decken, ist fraglich, da eine Vergrößerung der Förderung von den Vorrichtungsarbeiten abhängig ist und sich nicht plötzlich einrichten läßt.* Zurzeit liegt der Handel in Manganerzen in englischen Händen, da dieses Geschäft zum großen Teil ein Frachtengeschäft ist und England vermöge seiner bedeutenden Handelsflotte den Frachtenmarkt beherrscht. Die Manganerz-Lieferungen für die meisten größeren Werke des Kontinents sind in Händen einiger englischer Häuser, von welchen z. B. die Firma Leech, Harrison and Forwood in Liverpool den weitaus größten Teil der erforderlichen Erze zu liefern imstande ist. Da sich die Engländer zudem im Kaukasus Grubenfelder gesichert haben, so wird der Handel vorwiegend in englischen Händen bleiben. Auch deutsche Hütten haben in den letzten Jahren Manganerzfelder im Kaukasus erworben und unterhalten dort eine eigene Organisation, um sich möglichst unabhängig zu machen. Welchen Anteil die Fracht an den Kosten der Erze hat, geht aus der Zusammenstellung von Demaret hervor. Gegenüber den Gestehungskosten von 4,75 Fr. f. d. Tonne beträgt die Landfracht 27,70 Fr. und die Seefracht einschließlich Spesen 16,55 Fr. Land- und Seefracht machen daher über 80 % der Kosten einer Tonne Erz aus. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß selbst Verbesserungen in der Gewinnung der Erze keinen großen Einfluß auf den Preis der kaukasischen Erze haben würden; das gleiche gilt für die brasilianischen und chilenischen Erze.

Die Fortschritte in der Elektrometallurgie werden es vielleicht gestatten, durch Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte und Einführung von Verfahren zur Erzeugung der Eisenmanganlegierungen auf elektrischem Wege die Erze an Ort und Stelle zu verarbeiten. In diesem Falle könnten große Frachtersparnisse gemacht werden.

Zum Schlusse gebe ich noch eine Zusammenstellung der Zeitschriften, Broschüren, Ab-

* Die lebhafte Nachfrage nach Manganerzen in den letzten Monaten hat den Preis auf 18 pence (etwa 1,50 ℳ) für das Unit hinaufgedrückt, so daß 50 % Erze heute mit etwa 75 ℳ f. d. Tonne bezahlt werden.



Ausgeführt in Justus Perthes' Geogr. Anstalt Gotha

handlungen usw., auf welche ich bezüglich weiterer Einzelheiten verweise und bemerke, daß mir das im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute von Ingenieur Otto Vogel herausgegebene „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" bei meiner Arbeit wesentliche Dienste geleistet hat.

Literaturnachweis.

„Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen".
„Stahl und Eisen".

„Berg- und Hüttenmännische Zeitung".
„Glückauf", Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.
„Nachrichten für Handel und Industrie".
„Rigasche Industrie-Zeitung".
„Zeitschrift für praktische Geologie".

„Bulletin of the Imperial Institute", London.
„Engineering and Mining Journal".
„Journal of the Iron and Steel Institute".
„Transactions of the American Institute of Mining Engineers".

„Die Erzlagerstätten" von Alfred Wilh. Stelzner, bearbeitet von Dr. Alfred Bergeat.

„The production of manganese ores" by John Birkinbine.
„Economic Minerals of Canada" by the Geological survey corps Ottawa.
„The industries of Russia" by A. de Keppen. Aperçu général sur l'industrie minéral de la Russie par A. de Keppen.
„Mineral Industry".
„Mineral Resources of the United States Geological Survey".
„The production of manganese ores" by Joseph D. Weeks.

„Les Champs de manganèse de la Tomakowka" par Jules Demaret-Freson.
„La concurrence des minérais de manganèse du Brésil et du Caucase" par Jules Demaret-Freson.
„Les principaux gisements de Minérais de Manganèse du monde" par Léon Demaret. Aus „Annales des Mines de Belgique", Tome X.
„Les Mines du Japon", redigé par le Bureau des Mines, Ministère de l'Agriculture et du Commerce.

Die aufgeführte Literatur befindet sich in der Bibliothek des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, deren Verwalter Herr Breusing, mich beim Aufsuchen der Quellen bereitwillig unterstützt hat.

Die Abbildungen verdankt die Redaktion dem freundlichen Entgegenkommen des Hrn. Dr. Massenez-Wiesbaden.

Eine neue dampfhydraulische Schmiedepresse

hat die Maschinenfabrik J. Banning A.-G. in Hamm i. Westf. konstruiert. Der dampfhydraulische Multiplikator (Abbild. 1 und 2) besteht aus einem einfachwirkenden Dampfzylinder mit einem Kolben, welcher aber, statt wie bisher mit einer, mit mehreren, für gewöhnlich drei, Kolbenstangen versehen ist. Jede dieser verlängerten Kolbenstangen bildet zugleich einen Plunger für je einen darüber sitzenden Multiplikatorzylinder. Ein gemeinschaftliches Schiebergehäuse nebst dem erforderlichen Rohr verbindet diese drei Multiplikatorzylinder mit der Presse und zwar so, daß man, je nachdem der in dem Schiebergehäuse bewegliche Druckregulierungsschieber eingestellt ist, mit einer, zwei oder allen drei Kolbenstangen bezw. Plunger arbeiten kann.

Soll mit vollem Druck gearbeitet werden, so drückt nur die mittlere Kolbenstange das Wasser aus ihrem zugehörigen Multiplikatorzylinder in die Presse, während das Wasser der beiden anderen Zylinder ohne Druck zum Reservoir zurückgeht. Drücken die beiden seitlichen Kolbenstangen das in ihren Multiplikatorzylindern befindliche Wasser in die Presse, so geht zugleich das im mittleren Zylinder befindliche Wasser ins Reservoir zurück, und es wird durch den Dampfdruck mit dem doppelten Querschnitt der Kolbenstangen nur der halbe Druck im Preßzylinder erzeugt; dabei hat aber der Dampfkolben zur Erzielung desselben Preßhubes nur den halben Hub zu machen, da ja jeder Multiplikatorzylinder das für einen Preßhub erforderliche Wasserquantum enthält. Es wird also, wenn man nur den halben Druck ausüben will, auch nur die halbe Dampfmenge verbraucht. Läßt man aber den Dampfkolben seinen ganzen Weg machen, so erzielt man dadurch bei dem halben Druck den doppelten Preßhub. Ebenso verhält es sich bei Anwendung aller drei Kolbenstangen: man erhält nur ein Drittel des Maximaldruckes, braucht aber auch nur ein Drittel der Dampfmenge; oder man läßt den Dampfkolben wieder seinen ganzen Weg machen und erzielt dadurch bei einem Drittel des Maximaldruckes den dreifachen Preßhub.

Der Multiplikator der Presse hat außer dem Hochdruckzylinder noch einen Niederdruck-Dampfzylinder, welcher durch den Auspuffdampf des ersteren gespeist wird. Mittels der Kolbenstange dieses Zylinders wird in dem darüber befindlichen Multiplikatorzylinder Druckwasser erzeugt, welches zum Zurückziehen der Preßwerkzeuge, Auseinanderreißen der Matrizen oder zum Ausheben der gepreßten Teile aus der Matrize dient. Zu diesem Zweck hat die Presse außer zwei oberen hydraulischen Rückzugzylindern noch zwei untere Rückzugzylinder, welche alle vier von dem durch den Auspuffdampf des Hochdruckzylinders erzeugten Druckwasser betätigt werden. Sollte dieses Druckwasser auf diese Weise nicht benötigt werden, so kann es Verwendung finden zum Speisen eines Akkumulators zur Bedienung von Hebezeugen usw. Auf jeden Fall fällt jede besondere kostspielige Betriebskraft für den Rückzug bei Gesenkarbeiten, bei denen gewöhnlicher Dampfrückzug nicht genügt, fort, weil der schon einmal gebrauchte Dampf, statt ins Freie zu entweichen, nochmals zur Verwendung kommt.

Die Vorteile dieser Konstruktion liegen darin, daß eine einzige Presse allen möglichen Zwecken dienen kann. So werden beispielsweise mit der abgebildeten, von der oben genannten Firma ausgeführten Schmiedepresse folgende Arbeiten ausgeführt: 1. Schnellschmieden bei 1500, 750 oder 500 t Druck und 150 mm

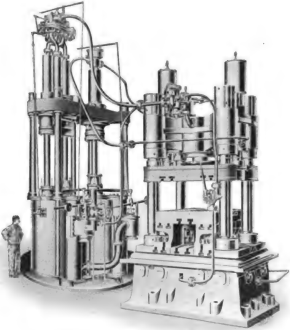


Abbildung 1.

Abbildung 2.

Einzelhub, welcher bei 750 bezw. 500 t Druck auf 300 bezw. 450 mm erhöht werden kann; 2. Gesenkarbeiten bei 1500, 750 oder 500 t Druck von oben und 750, 375 oder 250 t Druck von unten; 3. Kümpeln aller möglichen Teile bei 1500, 750 oder 500 t Druck von oben, 750, 375 oder 250 t Druck von unten und 150, 300 oder 450 mm oberem und 300, 600 oder 900 mm unterem Hub.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Analytische Methoden für Eisenerze am Oberen See.

Auf eine Anregung von Francis G. Philips wurde bei den verschiedenen Chemikern des Eisenerzbezirkes am Oberen See eine Umfrage veranstaltet, welche Methoden bei der Untersuchung der Erze in der Hauptsache zur Verwendung kommen. Siebenthal* teilt die Ergebnisse der Umfrage mit. Es sind 24 Antworten eingegangen. Den Eisengehalt bestimmen 17 Analytiker mit Permanganat, 7 mit Bichromat. Für die Phosphorbestimmung sind in der Hauptsache drei Methoden in Anwendung. Die am meisten benutzte Methode (22 Analytiker) ist diejenige von Handy und deren Modifikationen, wonach man den Niederschlag von Ammonphosphormolybdat in gemessener Natronlauge löst und den Ueberschuß mit Salpetersäure zurücktitriert. Drei Chemiker verwenden Emmertons Methode, nach welcher man den gelben Niederschlag in Ammoniak löst, mit Zink und Schwefelsäure redu-

* „Eng. and Min. Journ.“ 1905, 80, 919.

Digitized by Google

ziert und mit Permanganat titriert. Nur ein Analytiker wägt nach Wood den Phosphormolybdatniederschlag. Für die Kieselsäure-Bestimmung wird die Sodaschmelze und die Flußsäuremethode angewandt. Mangan bestimmen fast alle Chemiker nach Volhard, nur einer benutzt Juliens Methode und einer Gewichtsanalyse. Dagegen ist für Kalk die Titration fast gar nicht in Gebrauch, denn nur mit einer Ausnahme wird Kalk gewichtsanalytisch bestimmt. Tonerde wird als Phosphat gefällt. Die Methoden für die Bestimmung des Schwefels, der Magnesia, des Titans usw. sind die üblichen.

Zur Manganbestimmung.

H. Kunze* bestätigt, daß die von H. Rubricius** modifizierte Methode von Procter Smith ausgezeichnete Resultate gibt. Die Methode in nachstehender Ausführung ist auf Borsigwerk schon seit mehreren Monaten an Stelle der Volhard-Wolffschen Methode in Anwendung. Man löst 0,2 gr Flußeisen oder Stahl in 10 ccm Salpetersäure (1,2) und vertreibt durch Kochen alle nitrosen Dämpfe, dann setzt man 10 ccm Silbernitratlösung (17 gr $AgNO_3$ in 10 l Wasser) zu, schwenkt um, gibt etwa 1 g festes Ammonpersulfat zu und läßt kurze Zeit in mäßiger Hitze stehen. Tritt hierbei eine Trübung oder Ausscheidung von Superoxyd ein, so war der Mangangehalt der Probe höher als 0,7—0,8 %. In diesem Fall verwirft man die Probe und macht eine neue mit 0,1 g Einwage. Nach dem Erkalten verdünnt man auf 40—50 ccm und titriert mit arseniger Säure (5 g arsenige Säure, 10 g Natriumbikarbonat in 10 l Wasser), bis der Umschlag von Rot in Grün eintritt. Der Umschlag ist sehr scharf. Die arsenige Säure stellt man auf einen Normalstahl ein. Die Methode ist bereits auf mehreren oberschlesischen Hütten in Gebrauch.

* „Chem. Ztg.“ 1905, 29, 1017.

** „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 14 S. 890.

Max Gröger hat sich mit der Bestimmung des Mangans neben Chrom* beschäftigt. Chrom fällt mit Zinkoxyd ebenso wie Eisen, aus den grünen Chromlösungen aber nur in der Kochhitze. Ist nun Mangansulfat gleichzeitig vorhanden, so wird Mangan mitgerissen, der Niederschlag ist manganhaltig. Das Mitfällen kann aber verhindert werden durch Zugabe von Zinksulfat. Gröger fällt deshalb nicht mit Zinkoxyd oder -hydroxyd, sondern mit „Zinksulfatschlamm“, den er herstellt durch Lösen von 288 g Zinksulfat in 500 ccm Wasser, 28 g Aetzkali in 500 ccm Wasser und Vermischen der beiden Lösungen. Wie Beleganalysen zeigen, ist die Manganbestimmung ziemlich genau, wenn der Chromgehalt 0,1 g in der Probe nicht übersteigt.

* „Chem. Ztg.“ 1905, 29, 987.

Der Aussenhandel der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1905.

Die unter der Abteilung Statistik der vorliegenden Nummer veröffentlichten Tabellen zeigen, daß im Jahre 1905 gegenüber dem Vorjahre unsere Eisenausfuhr um 21 % zugenommen hat bei gleichzeitigem Rückgang der Eiseneinfuhr um etwa 6 %. Die gesamte Eisenausfuhr ohne Einschluß der Maschinen belief sich auf 3 349 907 t gegen 2 770 875 t im Jahre 1904 und 3 481 224 t im Jahre 1903.

Die Ausfuhrzunahme gegenüber dem Vorjahr betrug bei Roheisen, Alteisen und Halbzeug 36 %, bei Walzwerksfabrikaten 18 % und bei Eisenwaren 8.5 %.

In den letzten sechs Jahren verteilte sich die Ausfuhr wie folgt:

	1900	1901	1902	1903	1904	1905
	in tausend Tonnen					
Roheisen, Alteisen und Halbzeug	224	506	1153	1165	712	971
Walzprodukte . .	928	1407	1676	1768	1500	1772
Eisenwaren	396	420	480	547	558	607

Für Walzprodukte und Eisenwaren brachte somit das abgelaufene Jahr die größte bis jetzt dagewesene Ausfuhr; das gleiche gilt für Maschinen, an denen im Jahre 1905 301 442 t ausgeführt wurden gegen 266 119 bezw. 247 836 t in den beiden vorhergegangenen Jahren.

Die länderweise Verteilung der Ausfuhr wird durch die nachstehende Tabelle veranschaulicht:

Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren (ohne Maschinen) in 1000 Tonnen.

	1902	1903	1904	1905
Belgien	403	453	378	507
Dänemark	77	84	87	101
Frankreich	77	76	93	100
Großbritannien . .	817	836	544	723
Italien	135	130	124	147
Niederlande . . .	413	366	307	336
Oesterr.-Ungarn . .	53	61	43	70
Rußland	70	59	50	50
Schweden	43	67	70	102
Schweiz	187	189	222	226
Spanien	16	17	15	14
Britisch-Ostindien .	74	97	75	90
China	33	27	21	122
Japan	56	65	66	
Argentinien . . .	54	82	94	209
Brasilien	21	28	25	
Ver. Staaten . . .	312	295	40	59

Die Einfuhr von Eisen und Eisenwaren betrug im Jahre 1905 323 024 t gegen 344 967 t im Jahre 1904; sie verteilt sich wie folgt:

	1900	1901	1902	1903	1904	1905
	in tausend Tonnen					
Roheisen, Alteisen und Halbzeug . .	830	296	177	220	240	205
Walzprodukte . . .	76	43	52	54	57	69
Eisenwaren . . .	78	59	39	42	48	49

Die Maschineneinfuhr hielt sich auf annähernd gleicher Höhe mit derjenigen des Vorjahres, sie betrug 75 985 t gegen 75 146 t im Jahre 1904.

Ueber das Formen der Stahlwerkskokillen und deren Haltbarkeit.

Von A. Messerschmitt in Darmstadt.

I. Amerikanisches Verfahren.

In „Stahl und Eisen“ Nr. 9, 1905, S. 547 ist das Formen von Kokillen besprochen, wie es in Amerika gehandhabt wird. Des Zusammenhanges halber sei das Verfahren noch einmal kurz in Erinnerung gebracht. Auf einer eisernen Grundplatte (Abbildung 1) befindet sich eine Aussparung, die den äußeren Umrissen der Kokillenform entspricht. In der Plattenmitte ist ein Loch zum Verschrauben der Kernspindel. Es müssen also streng genommen ebensoviel Plattenmuster vorhanden sein, als Modelle zur Abformung benutzt werden, denn die Aussparung wird mit Modellsand ausgefüllt und bildet einen Formabschluß. Um eine hohle Kernspindel wird Stroh gewickelt und mit Lehm überzogen; zum Abführen der Gase ist die Spindel gelöchert. Am unteren Ende befindet sich ein Gewindestiel zum Verschrauben auf der Platte. Kernspindelende und der obere Teil der Platte sind abgedreht. Ist die Strohspindel mit der Platte verschraubt, so werden vier Luftspieße um dieselbe gruppiert und mittels eines Ringes zentriert festgehalten. Dann wird der Kernkasten auf die Platte gesetzt. Dieser Kasten, in Holz oder Eisen, besitzt oben, unten und in der Mitte umlaufende Rippen, wovon die unteren und oberen stellenweise so bearbeitet sind, daß ein zweiter Kasten, das Modell, der in seinem Innern oben und unten entsprechend bearbeitet ist, über den Kernkasten gestülpt werden kann und daran vollkommen festsitzt, was ja zur Erzielung gleichmäßiger Wandstärken der Gußstücke nötig ist. Das Kastenmodell besteht aus Gußeisen und muß sauber bearbeitet sein. Vier am Ende desselben angebrachte Dübel passen in vier Löcher der Grundplatte, so daß das Modell mit dem darin befindlichen Kernkasten fest auf der Unterplatte sitzt. Nunmehr wird das Innere des Kernkastens mit der darin stehenden Strohspindel aufgestampft, sodann ein Formkasten, der der Länge nach geteilt und zum Verschrauben eingerichtet ist, auf die Grundplatte gebracht. Vier Keildübelbolzen, die in vier Ohren der Platte festsitzen, passen in Flanschlöcher des Formkastens und dienen somit zur Zentrierung wie zur Festkeilung beider. Da das Modell aus Gußeisen eine genau bemessene Höhe hat, so muß auch die Kernbüchse diese Höhe erhalten, weil noch ein Oberkasten darüber zu stampfen ist und in gewisser Beziehung auch der Formkasten, da ein Arbeiten mit Ballenkern im Oberkasten, zur Ausgleichung von Höhendifferenzen, nach diesem amerikanischen Verfahren nicht angängig ist. Eine kleine Abänderung an der Kokillenform oder eine Verlängerung oder Kürzung, wie solche laufend in einem Stahlwerksbetrieb zuweilen wünschenswert sind, bleibt bei solchem Verfahren ausgeschlossen, da die Kosten ganz erhebliche werden müßten. Ist das Modell bis zu seiner Höhe aufgestampft und desgleichen auch der Kern bis zu derselben Höhe, und sind die Luftspieße entfernt, so wird ein Oberkasten aufgesetzt, der auch die eisernen Tragösen, zur Transportierung der gegossenen Kokille mittels des Krans, sowie den Einlauf- und Steigetrichter enthält. Dieser Oberkasten schließt mithin das Formstück nebst dessen Kern als Deckel ab. Der Oberkasten wird nun abgenommen, dann der Formkasten mit dem Modell, das in demselben infolge der Stampfung fest sitzen bleibt, abgehoben. Durch Klopfen wird das Modell zum Herausfallen gebracht und weiterhin der auf der Platte stehengebliebene Kernkasten, der den Hohlraum des Modellkastens ausfüllte, hochgehoben, so daß der darin befindliche Kern mit seiner auf der Grundplatte verschraubten Kernspindel stehen bleibt, wo er dann nachträglich durch Lösung seiner Verschraubung mit der Platte entfernt wird. Nachdem nun die Formteile und der Kern zum Gusse fertiggestellt, getrocknet, geschwärzt und wieder zusammengesetzt worden sind, erfolgt das Gießen.

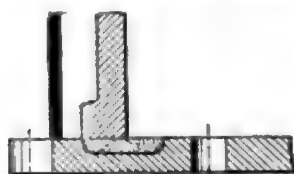


Abbildung 1.

Wie die Luft aus der hohlen Kernspindel und aus den Spießlöchern durch den das Ganze abschließenden Oberkasten hindurchgeleitet wird, ergibt sich nicht aus der Darstellung. Nimmt man aber im günstigsten Falle an, daß die gußeiserne Kernspindel oben geschlossen ist und überhaupt keine Luft durch dieselbe abgeführt wird, und dazu nur die vier Spießlöcher dienen, die durch den Oberkasten hindurchgeleitet sind, so bleibt dennoch diese Art und Weise des Formens unzulässig. Durch Eindringen des die Form ausfüllenden flüssigen Eisens zwischen Ober- und Unterkasten hindurch können sich die durch die Spieße erzeugten Luftkanäle füllen, wodurch das Gelingen des Gusses sehr in Frage gestellt wird. Insbesondere würde das eingedrungene Eisen durch die sich entzündenden Gase weithin geschleudert werden und auch die Arbeiter im höchsten Grade gefährden. Diese amerikanische Formweise ist für deutsche Verhältnisse gar nicht und wohl auch für amerikanische nur wenig

geeignet. Die verschiedenen Kokillenformen, wie solche beispielsweise ein Blechwalzwerk benötigt, sind so vielgestaltig, daß selbst bei einem Jahresbedarf von etwa 1000 t Sandformkokillen schon 20 bis 30 Muster in Modellen vorhanden sein müssen für Abgüsse im Gewicht von 700 bis 6000 kg pro Stück. Häufig werden an diesen Abweichungen in den Maßverhältnissen, besonders der Höhe, gewünscht, und die hierzu nötigen Abänderungen sind unausführbar, wenn allen Bedürfnissen, die an ein Walzwerk herantreten, ohne große Kosten genügt werden soll. Weder die amerikanische Formweise noch die dabei benötigten Modelle selbst lassen solche Aenderungen zu: sie sind sehr erschwert und überaus kostspielig gegenüber den in der deutschen Formweise gebräuchlichen Holzmodellen und Holzkernkasten. Die Herstellung von eisernen Modellen, deren sorgfältige äußere Bearbeitung und Polierung sowie deren innere Bearbeitung für den Kernkasteneinsatz, wie auch die des Kernkastens selbst, würde unter Umständen die dreifachen Kosten der hölzernen verursachen, hinzu kommt die kostspielige Herstellung der Modellgüsse nach Modell oder in Lehm oder nach Lehmmodell. Zu diesen erheblichen Kosten, die der deutschen Formweise nicht eigen sind, kommen noch die für Herstellung der gußeisernen gelochten Kernspindeln, gegenüber einfachen Rundeisenstäben, ferner die hohen Modellkosten nebst Unterhaltung und Amortisation sowie die einseitige Ausnutzung, da sie zu laufenden Aenderungen nicht benutzt werden können; endlich kommt noch der Wrackguß, der bei der amerikanischen Formweise recht erheblich werden kann. Alle diese Umstände verteuern ungemein die amerikanische Arbeitsweise gegenüber der einfachen praktischen deutschen Art, die bei geregeltem Betrieb im Durchschnitt nur ein halbes Prozent Ausschuß erzeugt und bei der die Kosten für die Erhaltung der Modelle einschließlich der gewünschten Modelländerungen sogar für besondere Fälle im Jahresdurchschnitt nicht ganz 1 ℳ Selbstkosten f. d. Tonne Kokillen erreichen.

II. Deutsches Verfahren.

In Abbildung 2 ist ein Unterkasten aus Gußeisen von 15 cm Höhe dargestellt, der die Stelle der vorher genannten Platte vertritt; derselbe hat im Flansche drei Keildübelbolzen zur Zentrierung und Befestigung des in Abbildung 3 wiedergegebenen Formkastens, der die zu deren Aufnahme bestimmten Winkelösen besitzt. Der Formkasten ist aus 6 mm starkem Blech (für Durchmesser von 60 cm, sonst entsprechend stärker) hergestellt, er ist der Länge nach einseitig geteilt und mit vertikalen Winkeleisen an der Teilfuge begrenzt. Oben, unten und in der Mitte sind Löcher in den Winkeleisenflanschen eingebohrt, die ein festes Verschrauben des Kastens vor dem Aufstampfen und Aufsetzen auf den Unterkasten ermöglichen. Zur Verstärkung der Blechränder und als Sandleiste ist oben und unten noch ein Flacheisenring B eingenietet. Große und selten zur Abformung gelangende Kokillen von besonderer Dimensionierung erhalten demgegenüber Kasten aus Herdgußplatten mit einfacher Verschraubung.

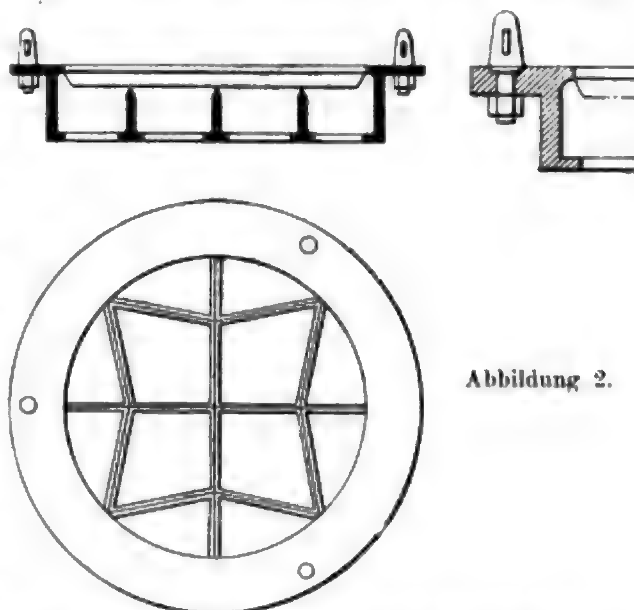


Abbildung 2.

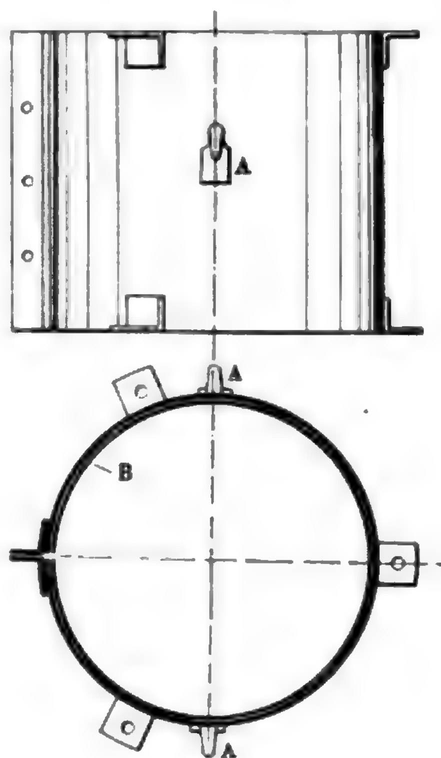


Abbildung 3.

Die Blechkasten besitzen auch oben wie unten angenietete Winkelösen aus Flacheisen zur Aufnahme und Zentrierung eines Oberkastens sowie zwei Oesen A (bei Herdgußplatten zwei angegossene Nocken) im oberen Dritteil der Höhe zum

Aufhängen und Fortbewegen. Die Höhe der Kasten wählt man für ein gewisses häufig vorkommendes Mindestmaß von Kokillen. Bei niedrigen Maßen kann man sich mit Ballenkern im Oberkasten und bei hohen Maßen durch Aufsetzen von gußeisernen, einfachen Oberkasten, die mit dem Blechkasten zu einem Stück verschraubt werden, bequem helfen. Auch einige Blechkasten in verschiedener Höhe sind für weitergehende Bedürfnisse zweckmäßig. Es stellt Abbildung 4 einen geschlossenen, einfachen, gußeisernen Oberkasten dar, der in den Flanschen zum Aufsetzen passend gebohrt ist, um seine Befestigung nach unten, wie eventuell nach oben zentrisch bewirken zu können. Zwei eingegossene Rund-

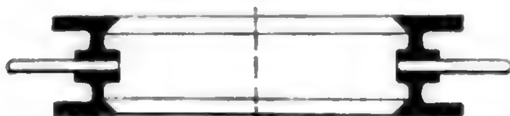


Abbildung 4.

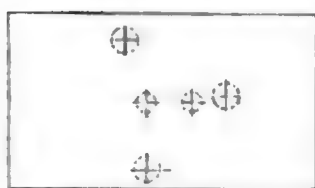


Abbildung 5.

Abbildung 6.

eisenstücke ermöglichen den Transport. Um möglichst mit nur einem Oberkasten auszukommen, fertigt man solche in verschiedenen Höhen an. Der Formsand kann bei nicht allzugroßen Verhältnissen durch die innen angegossenen Sandleisten genügend gehalten werden. Bei etwa gleicher Höhe von Modell und Blechkasten genügt eine Oberkastenhöhe von 200 mm zum Einbringen der schmiedeisernen Kranösen für die Kokillen und für den Einguß- und Steigetrichter. Für die Unterkasten (Abbildung 2) reicht eine Höhe von etwa 150 mm für alle Fälle. Abbildung 5 ist eine massive Gußplatte von 5 bis 6 cm Stärke, deren Größe so zu wählen ist, daß der größte Kernkasten darauf Platz finden kann; ihre Oberfläche ist behobelt und befinden sich darauf einige Dübellöcher für besondere Fälle. Abbildung 6 zeigt dünne gußeiserne Kernmarkplättchen von etwa 20 mm Stärke, genau den inneren, unteren Umrissen der Kokillenkerne entsprechend. Ihre Anzahl ist daher so groß, als Kokillenmuster zur Abformung gelangen. Sie sind oben und unten behobelt und an den Kanten ein wenig schräg sauber bearbeitet, um sie beim Formgebrauch leicht aus dem Sande ausheben zu können und um späterhin den Kokillenkern in der von ihnen erzeugten Marke ohne Verletzung seiner Kanten sicher und fest hineinsetzen zu können. In der Mitte befindet sich ein Gewindeloch zum Ausheben aus dem Sande mittels einer Gewindeöse. Das Kokillenmodell Abbildung 7 zeigt noch das Anbringen der oberen und unteren Kernmarken A und B aus Holz. Die Modelle werden aus Tannenbohlen gefertigt, die für die großen und schweren Modelle 5 bis 6 cm Stärke erhalten. Die obere Holzkernmarke ist so lang, daß sie durch den Oberkasten hindurchragt; sie ist aufgedübelt und bis 20 cm lang. Die untere Marke aus Holz entspricht genau den Kern-

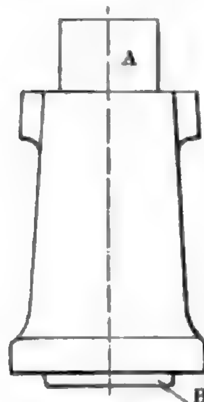


Abbildung 7.

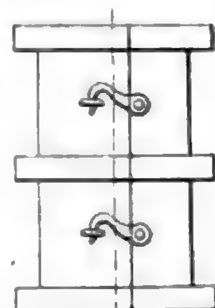


Abbildung 8.

formen (Abbildung 6) und ist aufgenagelt. Abbildung 8 ist ein Kernkastenmuster aus Holz, das zweckmäßig etwas länger ist, als es das Kokillenmodell mit den darauf befindlichen Marken bedingt; diese Maßnahme kann bei einer gewünschten Verlängerung von Kokillen dienlich sein. Der Kasten ist seiner Länge nach in zwei Hälften geteilt und aus kräftigen Tannenbohlen zusammengefügt, die für die größeren etwa 40 mm stark sind; er hat einen Führungsfalz und ist durch Querleisten verstärkt. Mit zwei eisernen Wurfschließen an jeder Seite können die beiden Hälften fest zusammengeschlossen werden. Kleine Aenderungen in den Kokillenformen können leicht und ohne große Kosten im Innern des Kastens durch Aushobeln oder Holzeinlegung vorgenommen werden. Abbildung 9 ist ein Kernspindelmuster aus Rundeisen von 4 bis 4,5 cm Stärke für große schwere Kerne. Die Stange ist oben durchlocht zum Einfassen des Gießereikrans oder zum Einstecken einer

Tragstange für den Transport in und aus dem Trockenofen. Der untere Stangenteil ist eingekerbt und daselbst eine gußeiserne Herdplatte angegossen, als Stütze für den Sandkern. Um die Spindel ist die Strohseilumwicklung angedeutet.

Die Herstellung der Kokillenform erfolgt nun in folgender Weise:

Auf die Platte (Abbildung 5) wird die untere Kernmarke (Abbildung 6) aufgelegt und darüber der Unterkasten (Abbildung 2) gesetzt, so daß die Marke einigermaßen zentrisch im Kasten liegt. Wenn die Lage genau sein soll, was nicht nötig ist, dann müssen für die Kasten wie für die Marken Dübellöcher in der Platte vorhanden sein, wie punktiert angegeben ist, die einen zur Aufnahme der in den Unterkasten verschraubten Keilbolzen, die anderen für die in den dünnen eisernen Kernmarken zu befestigenden kleinen Dübel. Der Kasten wird nun mit fettem Formsand aufgestampft, damit er durch die Trocknung sich fest und hart brennt und den großen Anforderungen beim ersten Eingußstrahl des flüssigen Eisens und dessen Hitzeangriff widerstehen kann. Sodann wird mittels einer Gewindeöse die Kernmarke aus dem Kasten ausgehoben und der letztere auf dem Sande des Gießereibodens gebettet. Es erfolgt nun das Aufstellen des Modells auf diesen Kasten, so daß die untere Kernmarke desselben in der Markenaussparung des Kastens eingelagert ist. Der Blechformkasten (Abbildung 3), gut mit Keilbolzen zusammengefügt oder verschraubt, wird nun über das Modell gestülpt und auf den Unterkasten aufgekeilt. Darauf wird das Modell eingestampft, wobei wohl zu beachten bleibt, daß der Zweckmäßigkeit halber, um Schülpen zu vermeiden und Wrackgüsse zu verhindern, wie auch um Sandmischkosten zu sparen, das erste Viertel, und je nach der Kokillen-Schwere und -Größe bis ein Drittel der Höhe zuerst mit reinem fettem Formsand aufzustampfen ist, aus dem in grober Siebung alle Ballen- und Lehmstücke, die sich häufig darin finden, entfernt sind. Der Rest der Sandhöhe wird nur aus altem Formsand gestampft, der durch diese Arbeitsweise genügend frisch bleibt, da die ganze Sandmasse beim Abheben des Kastens von der gegossenen Kokille in der Gießerei verbleibt und sich auf diese Weise der fette untere Sand mit dem mageren oberen Sand in laufender Mischung erhält. Soll von unten gegossen werden, so wird ein langer Holzspieß zur Bildung des Einlaufs mit aufgestampft. Ist der Formkasten bis zur Modellhöhe aufgestampft, so wird ein Oberkasten (Abbildung 4), der mittels seiner Flanschlöcher zentrisch mit dem Blechformkasten verschraubt werden kann, aufgesetzt und ausgestampft, wenn notwendig mehrere, jedoch so, daß die lange Kernmarke des Modells hindurchragt oder damit abschließt. Einguß- und Steigetrichterspieße sowie zwei Holzmarken für das Einlegen der schmiedeisernen Kranösen der Kokille werden mit aufgestampft; die Marken sind auf dem Kokillenmodell lose aufgedübelt. In diesem Ober- bezw. obersten Kasten wird nun der Tümpel für den Einguß- sowie auch für den Steigetrichter von Hand zurecht gemacht. Es werden noch die schmiedeisernen an den Enden eingekerbten Oesen in die Marken eingelegt und mit Sand festgestampft.

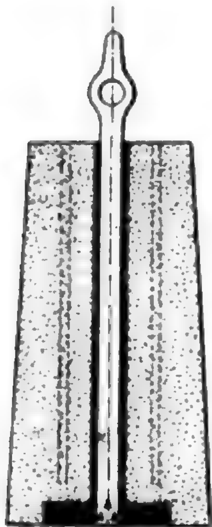


Abbildung 9.

Zur Herstellung des Kokillenkernes wird die mit den Riegeln fest verbundene zweiteilige Kernbüchse (Abbildung 8) auf die Platte (Abbildung 5) aufgesetzt und die mit einem Strohseile umwickelte und mit Lehm überstrichene Kernspindel hineingestellt; alsdann wird mit etwas Sand die Büchse aufgestampft und werden an zwei Stellen lange konische Luftspieße hineingedrückt als Hilfskanäle für die beim Gießen abzuführenden Gase des Kernes. Meist sind diese Kanäle überflüssig, da das Stroh um die Spindel einen großen Abzugskanal bildet. Die Büchse wird nun aufgestampft. Der Stampfsand besteht aus einer Mischung von altem und neuem Sande, dem ein Teil feines Koksmehl zugesetzt ist, um bessere Durchlässigkeit zu erzielen. Die Mischung kann ohne weiteres durch Siebung und Umschippen erfolgen; eine irgendwelche Zeit und Kosten erfordernde Behandlung ist nicht nötig. Werden die Kokillenkerne klein und erreichen unter 10 bis 12 cm im Quadrat und werden deren Kernspindeln, die nunmehr in dünnen Rundeisenstäben bestehen, die statt der unteren gußeisernen Haltplatte nur eine Aufspließung erhalten, gar nicht oder nur mit einem dünnen Heuseile umwickelt, so kann mit einer groben Sandmischung nicht mehr gearbeitet werden, denn eine so wenig oder schlecht gemischte Masse kann einer so geringen Stoffmasse keinen genügenden Halt bei der Trocknung wie auch schon beim Transport bieten. Es werden daher solche kleine Kerne aus feineren und gleichmäßigeren Sandmischungen hergestellt, die aber aus diesem Grunde auch magerer sind als die groben Massen der schwereren Kerne, und mitunter einen Zusatz von altem Sande nicht mehr vertragen. Kommt es vor, daß man genötigt ist, mit einer zur Verfügung stehenden mageren Sandmischung Kerne herstellen zu müssen, so muß man sich im letzteren Falle

eines Hilfsmittels bedienen, um den Kern im Gefüge zu erhalten, das heißt, damit er weder reißt, springt oder sich von seiner Kernspindel durch eigene Schwere trennt und zusammenfällt. Man begegnet diesem Vorkommnis durch Einlegen von schmiedeisernen Ringen, die von Höhe zu Höhe dem Aufstampfsande zugeworfen und mit demselben in der Büchse aufgestampft werden.

Durch dieses einfache „deutsche“ Verfahren der Kokillenformgebung wird, wie ersichtlich, eine gleichmäßige Wandstärke der Kokillen erzielt, ebensogut, wenn nicht besser, als durch das seltsame, komplizierte „amerikanische“. Die Festlegung des Kernes in seine richtige Lage zum Formstück kann nicht besser bewirkt werden, als durch dessen Einlegung in die untere Kernmarkenlücke des Unterkastens und die obere im Oberkasten. Die konische Gestaltung der Form im Unterkasten durch die Marke (Abbildung 6) ermöglicht, den unten etwas abgerundeten Kern ohne Formverletzung einzusetzen. Es entsteht bei A in Abbildung 10 ein kleiner Hohlraum, der sich mit flüssigem Eisen füllt und an der Kokille einen Grat bildet. Derselbe wird später abgemeißelt, wodurch eine ganz scharfe, feste innere Kante an der Kokille entsteht. Für größere und selten verlangte Kokillenmuster, deren Formgebung man rasch und in einfachster Weise bewirken muß, ist die „amerikanische“ Formweise unbrauchbar. Nur die angeführte „deutsche“ Formweise ermöglicht, in kurzer Zeit ohne großen Kostenaufwand solchen Anforderungen gerecht zu werden.

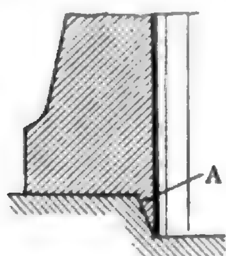


Abbildung 10.

Hat man ausnahmsweise Kokillen von besonderer Form herzustellen, wozu die vorhandenen Kastenformen nicht genügen, so werden einfache Kasten gefertigt aus mit Rippen verstärkten gegenseitig verschraubten Herdgußplatten; auch Ober- und Unterkasten werden in Herdguß mit Schoren darin hergestellt. Da der Zusammenbau der Kasten derselbe bleibt, wie beschrieben, auch das Modell ebenso eingerichtet ist samt seinem Kernkasten, so kann selbst eine rohe Kasteneinrichtung eine schädliche ungleiche Wandstärke der Kokillen nicht erzeugen, wenigstens nicht im unteren Teile, worauf es ankommt, denn eine Kokille reißt oder berstet von untenauf, da wo im Gebrauche durch den flüssigen Stahleinguß die Wärme und der Druck ihren Angriff vereinigen, vorausgesetzt, daß durch den Angriff der Stahlhitze überhaupt ein Bersten eintritt vor dem inneren Verschleiß.

Die Fertigstellung der Kokillenformen besteht im Trocknen und Schwärzen derselben. Die Unter- und Oberkasten können in den Brennofen gebracht werden; desgleichen werden die Kerne im Brennofen in der Weise untergebracht, daß man sie auf Unterlagen, 10 bis 15 cm über dem Flurboden des Ofens erhöht, aufstellt und kleinere, leicht tragbare Kerne an Querschienen im Brennofen aufhängt. Die Wärme im Ofen muß bis 300° C. und darüber ansteigen, da sonst größere massive Sandkerne in der Nacht, also in zwölf Stunden, nicht klinkfest trocknen. Um den Transport zu vermeiden, fertigt man die Kerne ganz in der Nähe des Brennofens an. Den eigentlichen Formkasten, eventuell samt Oberkasten, trocknet man, wenn angängig, aus gleichen Gründen am Ort ihrer Herstellung. Die Formen werden zu diesem Zwecke etwa 40 cm mit dem Kran gehoben und auf eiserne Gestelle oder Gußstühlchen gesetzt. Darunter wird mit Holz ein Feuer angemacht und dasselbe mit Steinkohlenstücken beladen und garniert, so daß die innere Kokillenform den Schornstein bildet. Damit keine Belästigung der Former durch Gase und Rauch entsteht, werden abends nach beendeter Schicht die Kohlenhaufen angezündet. Des Morgens beim Beginn der Schicht sind die Haufen ausgebrannt und die Formen genügend getrocknet. Man kann auch mit Hüttenkoks trocknen, was jedoch nicht so zweckmäßig ist, da das Unterbringen eines Kokskorbes eine hohe Stellung der Kokillenform bedingt. Verbrennt der Koks mit hoher Wärmeentwicklung, so verbrennen leicht die unteren Sandkanten der Form. Es ist mithin eine gewisse Aufsicht nötig, die bei Steinkohlenfeuer fortfällt. Die Verwendung von Gaskoks dürfte sich besser eignen. Die Trocknung der Kerne im Brennofen wie die der Formen ist mithin gleichzeitig beendet und es beginnt deren Zusammensetzung zum Guß.

Die Formkasten werden nach dem Aufstampfen und vor ihrer Trocknung, dagegen die Kerne nach ihrer Trocknung geschwärzt. Letztere Schwärzung erfolgt, nachdem der Brennofen morgens geöffnet und etwas abgekühlt ist. Das Schwärzen der noch warmen Kerne bewirkt ein sofortiges Trocknen und Einsaugen der Schwärze, so daß die Trocknung schon hinter den Pinselstrichen erfolgt; das hat zur Folge, daß kein Sand durch die Pinselstriche aufgerieben wird und in die Schwärze gelangt, was sich beim Schwärzen von nassen Kernen nicht vermeiden läßt und diese in ihrer Wirkung gegen den Hitzeangriff des flüssigen Eisens herabsetzt; auch braucht man nicht mehr zu überpinseln als notwendig ist, da sonst die Schwärzeschicht dicker und zum Schülpen geneigter wird. Das Trockenschwärzen hat jedoch den kleinen Nachteil gegenüberdem Naßschwärzen, daß die Pinselstriche, infolge des schnellen Auftrocknens des Wassers, kräftiger und sichtbarer werden. Wird nach der Trockenschwärzung der Brennofen wieder auf ganz kurze Zeit ge-

schlossen, so genügt die Wärmestrahlung der Wände, um die Schwärze vollkommen trocken zu machen. Es erfolgt nun die Zusammensetzung der Form mit dem Kerne, die Verkeilung oder Verschraubung von Unter-, Form- und Oberkasten, wie die Skizze zeigt. In Abbildung 11 ist A der Gießtümpel und B der Steige- und Pumptrichter, C sind je nach der Höhe notwendige, an den vertikalen Einlauf D angeschnittene Läufe, die

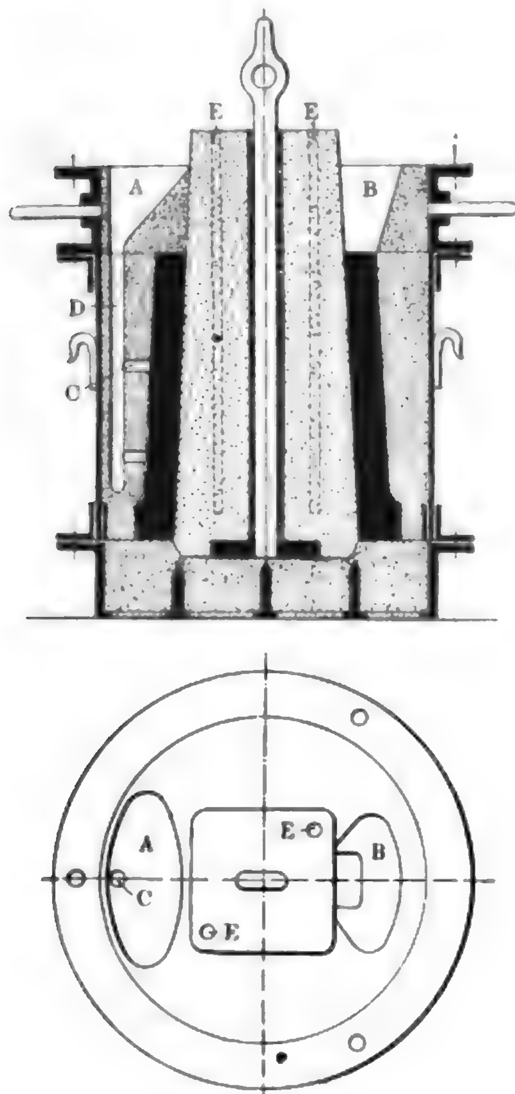


Abbildung 11.

das aufsteigende flüssige Eisen in Bewegung erhalten sollen, um die Bildung einer festen Oxydschicht auf demselben zu hindern, die sich leicht am Kern festsetzen könnte und Wrackguß herbeiführte. E sind Luftkanäle im Sandkern, die bei kleinen Kernen überflüssig sind, da die Kernluft am Spindelstroh genügend entweichen kann. Die Kokillen werden abends gegossen, und am andern Tage, morgens früh, werden die einzelnen Kasten mit dem Kran gehoben. Es wird zunächst der Oberkasten abgehoben, was ohne Schwierigkeit erfolgt, trotz der Trichter, da derselbe keine Schoren besitzt und bei außergewöhnlichen Kasten solche nicht in der Nähe der Trichter angelegt werden. Der vorher gelöste Schaftkasten springt infolge seiner Federkraft sofort auf, so daß seine Sandmasse beim Abheben sitzen bleibt. Es genügen danach einige Stöße mit einer eisernen Stange, um die Sandmasse von der gegossenen Kokille zum Abfall zu bringen. Diese samt ihrem darin befindlichen Kern wird mit dem Kran an der Kernspindelöse nunmehr erfaßt und auf den Gießereitransportwagen ins Putzhaus oder ins Freie gebracht. Da das Stroh der Kernspindel verbrannt ist, läßt sich die Spindel ohne Mühe herausziehen und ist es alsdann nicht mehr schwierig, den harten und festsitzenden Sandkern mit Meißel und Vorschlaghammer auszusprengen. Der Kernsand wird nicht wieder benutzt, schon des Transports wegen, auch ist er durch den Trockenprozeß bei über 300° C. mürbe geworden. Dagegen bleibt der Sand der Formkasten ganz in der Gießerei, er ist nicht so stark getrocknet wie der Kernsand, und da er auch bis zu einem Drittel aus reinem, fettem Sande besteht, wie bereits erwähnt ist, so bleibt er wertvoll und wieder verwendbar zu allen späteren Mischungen. Der Boden- oder Unterkasten wird ausgeschlagen und demnächst neu ausgestampft, was jedoch nicht immer notwendig ist. Ist er wenig oder gar nicht verletzt, so wird er eventuell nur mit fettem Sande ausgebessert und neu geschwärzt.

Die Herstellung der Schwärze und deren Güte ist beim Kokillenguß sehr zu beachten. Dieselbe kann des großen Hitzeangriffs wegen nur eine Graphitschwärze sein, und da der Graphit in seinen billigen Sorten bis 60 % Bergmittel und Unreinigkeiten aller Art enthält, so können diese unter Umständen sehr schädlich auftreten.* Der Graphit ist bis zu 70 % Kohlenstoffgehalt noch billig erhältlich, es muß sogenannter schwerer, wie der „böhmische" sein, und nicht der leichte „italienische", der zwar hohen Kohlenstoffgehalt besitzt, aber schlecht haftet und leicht fortschülpt. Ich benutzte nach vielen Versuchen folgende nie schülpende und beim Trocknen nicht reißende Mischung: 9 Raumteile Graphit von 70 % C gemischt und gut verarbeitet mit 5 Teilen Buchenholzkohlenstaub. Tadellos und für die schwersten Stücke brauchbar zeigte sich eine Schwärze von 8 Raumteilen Graphit von 95 % C, 5 Raumteilen Buchenholzkohlenstaub mit 1 Raumteil feuerfestem Ton. Letzterer ist notwendig, um eine gute Streichfähigkeit und Haftbarkeit zu erzielen. Bei Verwendung von dem meistens guten Graphit von 63 % C muß der Ton fehlen und auf 10 Raumteile Graphit sollen 5 Raum-

* Siehe »Schwärzen« in „Technik in der Eisengießerei", Bd. II, A. Messerschmidt. Bei G. D. Baedeker, Essen a. d. Ruhr.

teile Buchenholzkohlenstaub kommen. Die Kokillenkerne bestanden aus einem Sandgemisch von 5 Teilen fettem und 5 Teilen altem Formsand, gemischt mit 2 Teilen Koksmehl. Das Ganze wurde nach der Siebung mit Schippen von Hand gemischt, so daß man an den Kernen noch Flocken neuen Sandes unterscheiden konnte; die Art der Mischung genügte vollständig. Ein sogenannter Modellsand zum Aufstampfen der Formkasten wurde nicht angewendet. Der Kasten wurde $^1/_4$ bis $^1/_3$ der Formhöhe mit neuem, ungemischtem, fettem Sande aufgestampft, dann nur alter Sand zum Weiterstampfen benutzt, der vorher gut durchgeschippt war. Für den Unter- und Oberkasten wurde nur fetter oder doch nur mit wenig altem gemischter Sand verwendet. Der Ausschuß bei den von erfahrenen Formern hergestellten Kokillen betrug häufig nur ein halbes Prozent der Fertigware.

Bei einem weiteren Vergleich unserer „deutschen“ Formweise mit der „amerikanischen“ ergibt sich:

1. daß die Herstellung der Modelle, deren schwierige kostspielige Bearbeitung, die Anfertigung der besonders eingerichteten, auf die Modelle passenden Kernbüchsen zur Erzielung eines gleichwandigen Gusses unnötig sind, denn die deutsche Formweise erreicht ohne alle diese erheblichen Kosten dasselbe in vorteilhafterer Weise;
2. die Belastung einer Kokillengießerei durch die Anfertigung der eisernen Modelle, der Kernkasten, der Kernspindeln und deren Bearbeitungen, wie auch deren Unterhaltung und Amortisation ist gegenüber der deutschen Methode eine so unverhältnismäßig große, daß sie unlohnend bleibt;
3. die Art und Weise der amerikanischen Formeinrichtung befördert durch die Nichtdurchführung der Kerne im Oberkasten Wrackgüsse, die nach der deutschen Methode ausgeschlossen bleiben, und da der Preis der Kokillen infolge deren Massenfabrikation stets ein höchst geringer ist gegenüber deren Herstellungskosten, so ist ihre Anwendung für deutsche Verhältnisse als ausgeschlossen zu betrachten;
4. die direkten Formkosten werden durch die amerikanische Methode nicht geringer als die der deutschen, und ist eine sonstige Ersparnis nicht ersichtlich. Leider ist nicht gesagt, welche Gesamtkosten diese amerikanische Formweise verursacht. Jedenfalls sind sie weit höher als die sich aus der folgenden Betrachtung ergebenden.

(Schluß folgt.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Ein neues ununterbrochenes Verfahren zum Gießen von Wagenrädern.

Eine neue Anordnung des ununterbrochenen Verfahrens zur Anfertigung gußeiserner Wagenräder[*] hat die Gießerei der American Car and Foundry Company zu Terre Haute, Ind., eingeführt.[**] Die Erfindung stammt von J. G. Johnston und dürfte verschiedenes Nachahmenswerte bieten. Was zuerst den von der Gießerei eingenommenen Flächenraum betrifft, so hat die Anlage, wie aus Abbildung 1 zu ersehen ist, einen rechteckigen Grundriß von 89 × 24 m; der für das Verfahren selbst benötigte Raum mißt 61,9 × 13,7 m; er wird von einer Geleisanlage umgeben, auf der niedere Rollwagen zur Beförderung der Formkasten laufen. An dem andern Ende liegen 59 Glühgruben für je 18 Räder auf einem Platz von etwa 24 × 26 m. Ferner besitzt die Gießerei eine Sandaufbereitungsanlage, die den Sand an dem Ort, wo die Kasten ausgeleert werden, aufnimmt, ihn mischt, abkühlt, siebt und zu den Vorratsbehältern und Aufgabevorrichtungen über den Formmaschinen befördert, jedoch wenig Neues bietet. Das Johnstonsche Verfahren verwendet zwei

[*] Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 6 Seite 350 bis 353.

[**] Nach „The Iron Age“ 1906, 4. Januar 1906, Seite 1 bis 8.

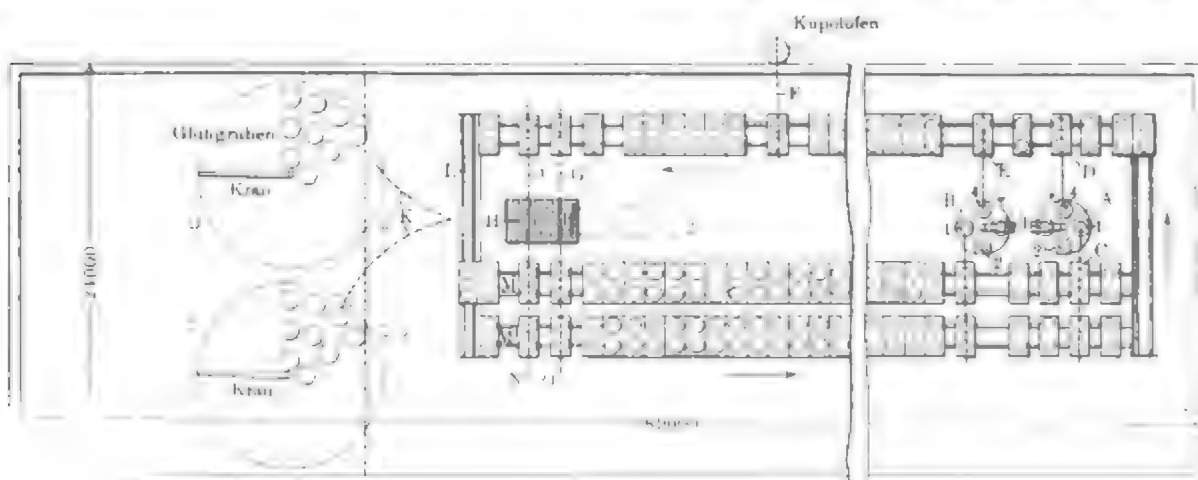


Abbildung 1.

Formmaschinen, eine für den Ober- (Abbildung 1, B) und eine für den Unterkasten (Abbildung 1, A). Zur Bedienung derselben sind keine gelernten Arbeiter nötig, da die einander folgenden Arbeitsvorgänge sehr einfach sind. Die schwierigste Arbeit im ganzen System ist das Loslösen des Sandes von den Gußstücken, wozu man indes eine besondere Einrichtung plant. Sämtliche Hebearbeiten werden durch Preßluft ausgeführt.

Die in Abbildung 2 dargestellten Formmaschinen (vergleiche Abbildung 1, A und B) sind runde Drehtische. Sie besitzen vier Oeffnungen 1, 2, 3, 4 entsprechend den vier gleichzeitig nebeneinander hergehenden Stadien des Formens. Dazu gehören vier Modelle, die mittels eines unten angebrachten Ansatzes Formtisches gefahren wird. Das Einformen des Oberkastens geschieht auf Maschine B mit dem Unterschied, daß bei 4 der Kasten allein hochgehoben wird und das Modell auf dem Tische liegen bleibt. Dasselbe Verfahren beim Unterkasten versucht, hatte keine vorteilhaften Ergebnisse. Der Wagen mit dem Unterkasten bewegt sich schrittweise von D nach E, wobei die Kerne eingesetzt werden, so daß bei E das Aufsetzen des Oberkastens erfolgen kann. Der Eingußtrichter wird getrennt angefertigt und auf den fertigen Kasten aufgesetzt. Die Kasten rücken auf dem Geleise weiter, bis 52 Kasten auf 26 Wagen fertig sind, worauf der Guß beginnt. Aus dem außerhalb der Halle stehenden Kupolofen wird das Eisen, um es gleichmäßig warm zu erhalten, in eine 5 t-Pfanne abgestochen, von

Abbildung 2.

in diese Tischöffnungen eingesetzt und dort in der richtigen Lage festgehalten bezw. zentriert werden. Das Formen des Unterkastens geht folgendermaßen vor sich. Auf das Modell 1 wird durch eine pneumatisch betätigte Laufkatze ein Kasten von Wagen C aufgesetzt, worauf der Tisch eine viertel Wendung macht und bei 2 der Sand aus dem darüber angebrachten Trichter aufgeschüttet und mittels eines an dem Trichter befestigten Streichbretts verteilt wird. Nach einer weiteren Wendung wird der Sand bei 3 gepreßt, indem von unten pneumatisch Modell und Kasten gegen eine Druckplatte gehoben werden. Da hierbei die Druckplatte in die Sandleisten des Kastens eingreift, ist eine genaue Zentrierung und Führung des Kastens von Anfang an erforderlich. Nach erfolgter Pressung wird Form und Modell wieder auf den Tisch abgelassen. Bei 4 werden Modell und Formkasten verklammert, vom Tisch pneumatisch gehoben, gedreht und auf einen Wagen D gesetzt, worauf die Klammern gelöst, das Modell ausgehoben und letzteres wieder nach 1 des welcher es in kleinere Pfannen vergossen wird. Letztere fassen die für ein Rad nebst 25 kg Trichter erforderliche Eisenmenge und werden durch einen Velozipedkran F gehandhabt. Bei Laufkatze G wird der Oberkasten abgehoben und nach dem Rost H gefahren, wo er ausgeleert wird und der Sand in einen Trichter fällt; bei J wird das Gußstück ausgehoben und über dem Rost vom Sand gereinigt, worauf es nach den Glühgruben durch die Laufkatze K befördert wird. Letztere läuft auf ausbalancierten Hängeschienen, die durch das Gewicht des Gußstücks herabgedrückt werden, so daß dasselbe selbsttätig nach den Glühgruben gefahren wird. Nach der Herabnahme des Rads heben sich die Schienen wieder hoch und die Laufkatze kehrt an ihren ursprünglichen Platz zurück. Der Wagen mit dem Unterkasten wird auf Geleis L auf einen Uebergangswagen geschoben und nach Geleis M oder M' gebracht, von dort der Kasten zur Entleerung durch Laufkatze N nach dem Rost H und zurück befördert, worauf er mit dem Oberkasten bei O wieder

Digitized by Google

zusammenkommt. Die doppelte Geleisanlage ist nötig, um die Kasten genügend abkühlen lassen zu können.

Infolge der geringen Leistungsfähigkeit des Kupolofens konnte die Rädererzeugung noch nicht bis auf die richtige Höhe gesteigert werden. Da kein einziger Vorgang beim Formen mehr als eine halbe Minute in Anspruch nimmt und bereits 30 bis 35 Räder in der Stunde fertiggestellt werden können, so wird eine Fabrikation von 50 bis 60 Rädern immerhin zu erreichen sein, zudem die Sandaufbereitungs- und Beförderungsanlage für 60 Räder in der Stunde veranschlagt ist. *G.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

18. Januar 1906. Kl. 7a, H 34172. Verfahren und Vorrichtung zum starken Ausstrecken von Hohlblöcken in der Längsrichtung mittels Walzen. Johannes Haag, Maschinen- und Röhrenfabrik Akt.-Ges., Augsburg.

Kl. 21h, M 27764. Elektrischer Induktionsofen nach Patent 126606; Zus. z. Pat. 126606. Metallurgiska Patentaktiebolaget, Stockholm; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in der Schweiz vom 11. 7. 04 anerkannt.

Kl. 24h, L 21432. Beschickungsvorrichtung mit einer an zwei Hebelstangen aufgehängten hin und her schwingenden Wurfschaufel. Wilh. Lemke, Meißen a. E.

Kl. 31b, H 35563. Formmaschine, bei welcher der Sand durch Aufstoßen des den Formkasten und das Modell aufnehmenden Trägers eingestampft wird. William George Heys, Manchester; Vertr.: Dr. B. Alexander Katz, Pat.-Anw., Görlitz. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 29. 12. 04 anerkannt.

Kl. 31c, P 16850. Gießereisandsichtmaschine mit in einem verschließbaren Gehäuse gelagerter, durch Kurbel oder dergl. angetriebener Siebvorrichtung. Waldemar Pruß, Hannover, An der Strangriede 54.

Kl. 49e, K 24792. Steuerung für Luftfederhämmer. Alexander Klehe, Wien; Vertr.: Karl Merz, Pat.-Anw., Frankfurt a. M.

Kl. 49f, V 5632. Schmiedegesenkpaar zum Strecken von Rund- bezw. Kanteisen. Carl Vittighoff, Friedenshütte O.-S.

22. Januar 1906. Kl. 1b, B 38946. Verfahren und Vorrichtung zur naßmagnetischen Aufbereitung. Gustaf Gabriel Bring, Petersfors, Jernboas, Schwed.; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 7a, H 35020. Speisevorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke für Rohre und andere Hohlkörper mit feststehendem Walzengestell. Otto Heer, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 45.

Kl. 7b, B 37182. Vorrichtung zur Erzeugung von Ausbauchungen an Rohrstücken mit zwei gegeneinander bewegten, auf die Stirnenden drückenden Stauchfuttern und mit einem inneren, das Rohr aufnehmenden Dorn. Jacob Bauer, Flensburg.

Kl. 7b, G 21164. Maschine zur Herstellung von Rohren durch schraubenförmiges Wickeln von Blechstreifen. Hermann Gumtow, Wien; Vertr.: H. Licht u. E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich anerkannt.

Kl. 7b, S 18692. Fassondrückbank für Metallrohre; Zus. z. Pat. 146511. Max Sensenschmidt, Adalbertstr. 19, Julius Max Bier u. Guido Bier, Zeil 53, Frankfurt a. M.

Kl. 7c, G 20578. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zum Spannen von Blechtafeln. Zus. z. Pat. 154166. Geisweider Eisenwerke, Akt.-Ges., Vorbesitzer J. H. Dresler sen., Geisweid, Kr. Siegen.

Kl. 18a, R 19987. Verfahren zum Brikettieren von mulmigen Erzen und dergl. C. Reinke, Bredelar i. W.

Kl. 18c, L 17855. Verfahren zur Zementierung von Metallen. Carlo Lamargese, Rom; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 20c, K 29069. Muldenkipper-Gestell. Fa. Arthur Koppel, Berlin.

Kl. 20c, R 20849. Güterwagen mit am Wagenboden um parallele Längsachsen schwingenden Bodenklappen. Giovanni Randanini, Rom; Vertr.: Fr. Huber, Pat.-Anw., Köln a. Rh.

Kl. 26d, H 34640. Reinigungskammer für die zum Betrieb von Explosionsmotoren dienenden Gase mit Ablenkungsplatten, die zueinander versetzt angeordnete Durchgangsöffnungen für den Gasstrom aufweisen. R. Hohmann u. G. Wolf, Wülfrath.

Kl. 31c, B 38009. Verfahren zur Herstellung von Kunstgußformen. Carl Bernewitz, Cassel, Milchlingstraße 5.

Gebrauchsmustereintrag[ungen]

22. Januar 1906. Kl. 19a, Nr. 26[…] befestigung mit einer der Schienenfußform sich anpassenden, gegen den Schienenkopf sich legenden Stütze und Klemmplatte. B. Frank, Amsterdam, und R. Gottschalk, Watergraafsmeer; Vertr.: Selma Reitzenbaum, Patent-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24f, Nr. 268031. Roststab mit Seitenrostplatte für wellenförmige Flammrohre. D. Dupuis & Co., M.-Gladbach.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18b, Nr. 163519, v. 23. Juli 1904. Elektrostahl, Ges. m. b. H. in Remscheid-Hasten. *Verfahren der Erzielung an Metalloxyden armer Schlacken bei der Flußeisenerzeugung im Herdofen.*

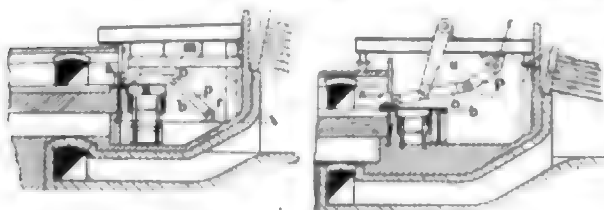
Es soll der Metallgehalt der Schlacken für das Verfahren selbst dadurch wiedergewonnen werden, daß der sich bildenden Schlacke Kalziumkarbid oder Siliziumkarbid oder eine Mischung beider in einem sich nach dem Gehalt der Schlacken an Kalk und Kieselsäure richtenden Verhältnis zugesetzt wird. Diese Stoffe wirken reduzierend auf das Eisen bezw. andere in der Schlacke befindliche Metallverbindungen ein ($2\ Fe_2O_3 + CaC_2 + SiC = 4\ Fe + CaSiO_3 + 3\ CO$).

Es verringert sich, abgesehen von der Wiedergewinnung des Eisens bei Anwendung der Karbide, auch die Menge des zuzusetzenden Eisenmangans, ebenso bei der Herstellung von Spezialstahlsorten die

Menge des Chrom-, Molybdän-, Wolfram- usw. Zusatzes, da diese Metalle, soweit sie verschlackt worden sind, wieder in das Metallbad zurückgeführt werden.

Kl. 18b, Nr. 163875, vom 2. November 1904. Wilhelm Wuppermann in Schlebusch bei Köln a. Rh. *Vorrichtung für Wärmöfen zum Einsetzen und Entnehmen von Blöcken mittels eines in der Richtung der Längsachse des Ofens hin und her bewegten Stößels.*

Die Vorrichtung, welche besonders für solche Wärmöfen gedacht ist, bei welchen der Raum vor der Einsatzöffnung wegen der vorgebauten Kessel sehr

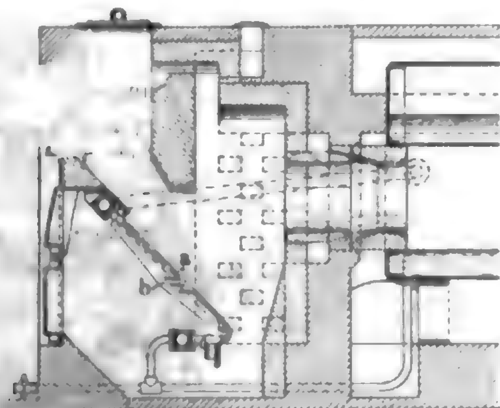


beschränkt ist, jedenfalls zu klein für die gebräuchlichen Einsatzmaschinen, besteht aus einem Stößel *a*, der an einem Schlitten *n* in zwei Gleitbahnen *m* geführt und von der Antriebswelle *r* aus mittels der Hebel *o* und *p* vor- und zurückbewegt wird, und die auf dem Wagen *b* liegenden Blöcke in den Ofen einschiebt. Der Antriebsmotor kann an beliebiger Stelle seitlich vom Ofen angeordnet sein.

Statt an einem Schlitten kann der Stößel auch an einer Schubstange *o* befestigt sein, welche an einer Gradführung *u* aufgehängt ist und durch den schwingenden Lenker *p* bewegt wird.

Kl. 24f, Nr. 163580, vom 17. Mai 1904. Carl Reich in Hannover. *Schrägrost.*

Der Schrägrost bildet eine Vereinigung eines Wasserrohrrostes mit einem Rost aus vollen Roststäben in der Art, daß abwechselnd ein Wasserrohr *a*



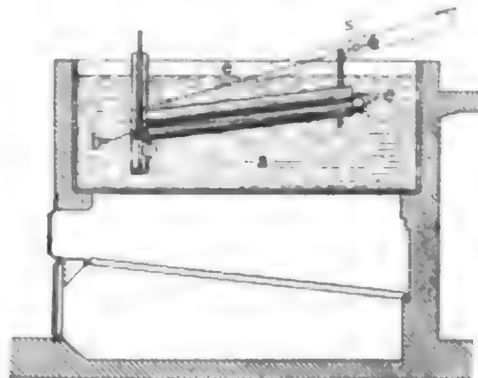
und ein voller Roststab *b* angeordnet ist. Die Wasserrohre sind oben fest, dagegen unten beweglich gelagert, sodaß sie sich nach unten ausdehnen können. Umgekehrt liegen die vollen Roststäbe mit ihrem unteren Ende auf einem Rostbalken, während sich ihr oberes Ende frei nach oben ausdehnen kann.

Kl. 18a, Nr. 163465, vom 11. November 1903. Thomas Rouse in London. *Verfahren zum Brikettieren mulmiger Eisenerze durch Einbinden mit einer Wasserglaslösung und nachträgliches Härten.*

Die mulmigen Eisenerze werden mit einer heißen 2prozentigen Wasserglaslösung gemischt, zweckmäßig heiß durch Zuleitung von Dampf. Die Masse wird dann zu Briketts geformt und diese in einer offenen Härtekammer durch ein Gemisch von Dampf und heißer Luft, wodurch eine Kondensation des Dampfes verhindert wird, gehärtet.

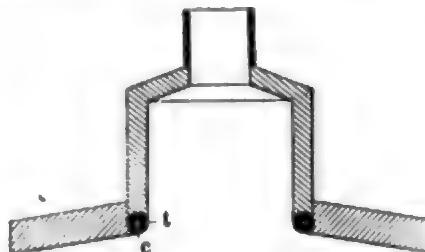
Kl. 48b, Nr. 163544, vom 11. Juni 1904. Hugo Krieger in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Entfernen des überflüssigen Zinkes aus Röhren.*

Das überflüssige Zink der Innenwand der zu verzinkenden Rohre wird durch Asbestbürsten *s* abgestreift. Diese Bürsten befinden sich an Stangen *e*



angelenkt, welche mit ihrem unteren Ende schwingbar an einem auswechselbaren Halter *b* im Metallbade *a* sitzen. Die Rohre werden auf die Stangen *e* aufgeschoben, eine bestimmte Zeit in dem Zinkbade *a* belassen und dann wieder herausgezogen, wobei die Bürste *s* alles überflüssige Zink von der Innenseite der Rohre abstreift.

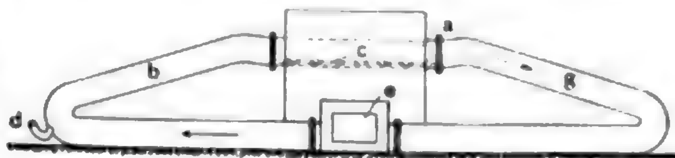
Kl. 40a, Nr. 163669, vom 9. März 1904. Société Anonyme de Métallurgie Electro-Thermique in Paris. *Kühlrohr für das Mauerwerk metallurgischer Oefen.*



Die Widerstandsfähigkeit besonders gefährdeter Teile der Oefen, insbesondere der Winkel und Ecken des Ofengemäuers, soll durch von Kühlwasser durchflossene Metallrohre *t* gesteigert werden, die mit einem Mantel *c* aus Graphit versehen sind.

Kl. 48d, Nr. 163415, vom 28. Mai 1903; Zusatz zu Nr. 158111 (vergl. „Stahl und Eisen" 1905 S. 967). Karl Kugel in Werdohl, Westf. *Vorrichtung zum Ausglühen von Metallgegenständen in einer Atmosphäre von nicht oxydierenden Gasen.*

Statt die Retorte mit einem nicht oxydierenden Gase, welches schwerer als Luft ist, zu füllen, kann



sie auch mit einem leichteren Gase als Luft, z. B. mit Stickstoff, gefüllt werden.

In diesem Falle werden die an die Retorte *a* beiderseits angeschlossenen Rohre *b g*, durch welche die auszuglühenden Metallgegenstände der Retorte *a* zu-, bezw. die geglühten Waren von der Retorte wieder fortgeführt werden, nach unten geführt, wo sie in der Beschickungs- und Entleerungskammer *c* zusammentreffen. *c* stellen die Glühwagen, *d* ein Rohr zum Einleiten des leichten Gases (Stickstoff) vor.

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaren, Maschinen im

Tonnen von

		den Freihäfen bzw. Zollausschlüssen	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien	den Niederlanden
Erze:								
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	E	38125	171127	—	280233	—	—	20751
	A	—	2131280	—	1527600	—	—	—
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	E	—	196327	—	491739	65464	—	—
	A	—	2482	—	22393	—	—	—
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	E	—	108618	—	77753	11248	—	—
	A	—	24372	76	9144	—	11769	85499
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:								
Brucheisen und Eisenabfälle	E	—	12400	—	—	—	—	20049
	A	—	5086	—	4742	1834	54944	—
Roheisen	E	—	—	—	11956	121413	—	—
	A	—	254716	2548	38284	12431	—	24199
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	E	—	—	—	836	—	—	—
	A	—	91031	3326	24886	318169	12116	14370
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate zusammen	E	—	12400	—	12792	121413	—	20049
	A	—	350833	5874	67912	332434	67060	38569
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.								
Eck- und Winkeleisen	E	—	49	—	—	—	—	—
	A	7093	13250	18745	2074	145985	23100	41747
Eisenbahnlaschen, Schwellen usw.	E	—	36	—	—	—	—	—
	A	—	3896	978	—	4363	—	7382
Unterlagsplatten	E	—	17	—	—	—	—	—
	A	—	—	341	—	—	—	4242
Eisenbahnschienen	E	—	307	—	—	—	—	—
	A	—	17543	8481	—	37954	4433	38155
Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz- und Pflugschareneisen	E	—	—	—	—	4845	—	—
	A	6089	21301	22140	3603	34249	12202	46910
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	E	—	—	—	—	793	—	—
	A	22777	16164	13387	2862	38983	8124	69895
Desgleichen poliert, gefirnißt usw.	E	—	—	—	—	1680	—	—
	A	523	792	693	—	—	—	2234
Weißblech	E	—	—	—	—	29602	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	5
Eisendraht, roh	E	—	—	—	—	1328	—	—
	A	—	50798	4288	5569	66453	2075	15919
Desgleichen verkupfert, verzinnt usw.	E	—	—	—	—	783	—	—
	A		2374	788	—	14360	—	2238
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	E	—	409	—	—	39031	—	—
	A	36482	126118	69841	14108	342347	49934	228722
Ganz grobe Eisenwaren:								
Ganz grobe Eisengußwaren	E	—	2158	—	4467	—	—	—
	A	4223	3996	4401	3788	1599	2666	12475
Ambosse, Brecheisen usw.	E	—	149	—	515	—	—	—
	A	—	535	—	—	335	—	964
Anker, Ketten	E	—	23	—	—	980	—	—
	A	469	—	—	—	—	—	220
Brücken und Brückenbestandteile	E	—	—	—	—	32	—	—
	A	—	—	—	—	44	—	—
Drahtseile	E	—	—	—	—	255	—	18
	A	819	396	—	—	339	—	292
Eisen, zu grob. Maschinenteil. usw. roh vorgeschmied.	E	—	—	—	—	102	—	—
	A	733	—	—	—	4203	—	942
Eisenbahnachsen, Räder usw.	E	—	763	—	101	—	—	—
	A	—	1617	2207	2878	2275	7074	3742
Kanonenrohre	E	—	—	—	—	—	—	—
	A			—	—	—	—	139
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	E	—	930	—	—	793	—	
	A	1527	6899	5580	1380	1466	5452	13259

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Dezember 1905.

nach E = Einfuhr. A = Ausfuhr.

Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn	Rumänien	Rußland	Schweiz	Spanien	Britisch-Ostindien	China Japan	Brasilien, Argentinien, Patagon.	Britisch-Nordamerika	den Ver. Staaten v. Amerika	den übrig. Ländern bezw. seewärts	Summe	In demselb. Zeitraum des Vorjahres
1642457	858552	—	135831	—	3163844	—	—	—	204932	16	69328	6085196	6061127
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39683	3698563	3440845
28039	91773	—	15196	—	—	—	—	—	—	—	5157	888665	846738
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3157	28032	38587
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1144	198763	150836
352	99459	—	11828	21189	—	—	—	—	—	—	7817	270905	258767
—	1826	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6479	40254	52421
16617	12549	—	—	12159	—	—	5209	—	—	.	4739	117879	90098
19148	4277	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1906	158700	178256
—	17381	—	—	13184	—	—	2836	—	—	11624	3621	380824	225897
3260	1965	—	—	—	—	—	—	—	—	—	127	6188	9556
—	—	—	—	4084	—	—	—	—	—	1416	3106	472504	395989
22408	7568	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8512	205142	240238
16617	29930	—	—	29427	—	—	8045	—	—	13040	11466	971207	711984
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	244	293	683
24940	—	1332	1271	53636	—	18998	4203	12756	6820	11357	22735	405042	373248
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	53	23
989	—	—	—	18036	—	595	4161	62165	—	8066	29586	140217	68364
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2872	7455	8679
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	180	487	310
12927	—	3194	399	24456	2546	6953	14906	24213	—	14735	73860	284755	211049
16668	3815	—	—	—	—	—	—	—	—	719	896	26943	26066
9111	6773	11466	9285	24972	1252	28903	30502	23256	—	1734	29601	323349	298621
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	614	1407	1165
10657	5242	4779	3902	16933	—	29801	13733	5499	—	—	18613	281351	256186
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	275	1955	1948
—	337	1592	—	5958	101	820	—	2326	—	—	2183	17559	16829
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	29682	18939
—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	112	135	147
4287	763	—	—	—	—	—	—	—	—	—	177	6555	6159
6996	2786	5559	1753	8381	—	—	6249	7550	—	—	16963	201339	169750
—	579	—	—	—	—	—	—	—	—	—	335	1697	1709
1702	—	—	620	1707	1253	—	11073	34654	1260	—	38310	110384	97679
20955	5157	—	—	—	—	—	—	—	—	719	2818	69089	57006
66322	15156	27922	17230	154079	5152	82070	84827	172419	8080	35892	234835	1771536	1500552
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3135	9760	8923
6098	3199	2218	—	6623	—	972	—	2261	—	—	4569	59088	50651
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	224	888	701
—	—	—	593	428	—	—	637	1845	—	—	5799	11136	10168
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	226	1229	1134
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	790	1479	1100
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	2593
—	—	—	—	—	—	—	—	2917	—	—	5329	8290	9212
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	314	230
209	—	202	518	—	286	—	—	—	—	—	1306	4367	3605
—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	165	185
—	—	—	—	743	—	—	—	—	—	—	1429	8050	5492
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	126	990	1835
2809	2353	875	—	4200	2571		711	998	4435	1428	11704	51877	44679
—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	6	6	6
—	—	—	—	105	—		126	—	—	22	249	641	302
4574	—	—	—	—	—		—		—	5893	1104	13294	13262
2633	1806	7091	2047	8175	770		—	3164	—	680	11079	73008	67303

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaren, Maschinen im

Tonnen von

		den Freihäfen bzw. Zollausschlüssen	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien	den Niederlanden
Grobe Eisenwaren:								
Grobe Eisenwaren, n. abgeschl., gefirn., verzinkt usw.	E	—	440	183	905	2338	—	425
	A	3316	8633	3931	3923	8967	5769	16185
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert*	E	—	—	—	24	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Waren, emaillierte	E	—	—	—	94	—	—	—
	A	82	1107	921	511	4544	1377	3163
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	E	—	204	—	1220	1328	—	219
	A	1874	2694	2282	1800	3684	4810	6702
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser*	E	—	—	—	—	42	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen*	E	—	1	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge*	E	—	—	—	35	39	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	E	—	—	—	52	71	—	—
	A	—	503	67	520	835	182	310
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Drahtstifte	E	—	—	—	12	—	—	—
	A	—	—	2647	—	12859	—	4093
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	101	19
Schrauben, Schraubbolzen usw.	E	—	—	—	192	1218	—	—
	A	—	532	—	—	1440	—	744
Feine Eisenwaren:								
Gußwaren	E	—	87	—	69	83	—	—
	A	41	795	332	665	1131	821	856
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	E	—	—	—		—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	327
Waren aus schmiedbarem Eisen	E	—	65	—	396	488	—	—
	A	357	1309	887	811	3215	716	1849
Nähmaschinen ohne Gestell usw.	E	—	—	—	—	308	—	—
	A	15	178	272	504	669	606	438
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	E	—	40	—	41	58	—	—
	A	—	453	1296	196	578	301	1271
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	E	—	26		10		—	—
	A		—	18	—	—	7	38
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	E	—	54	—	—	11	—	—
	A	—	273	187	351	311	197	373
Schreib- und Rechenmaschinen	E	—	—	—	—	14	—	—
	A	—	—	—	11	—	—	—
Gewehre für Kriegszwecke	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	E	—	167	—	—	—	—	—
	A	—	21	—	—	25	—	—
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	E	—	—	—	—	7	—	—
	A	—	36	—	50	—	33	15
Schreibfedern aus unedlen Metallen	E	—	—	—	—	116	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Uhrwerke und Uhrfurnituren	E	—	—	—	15	—	—	—
	A	—	37	—	122	—	58	—
Eisenwaren im ganzen	E	—	5107	183	8148	8283	—	662
	A	13456	30014	25028	17510	48519	30170	68416
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	E	—	1990	371	3753	31823	346	935
	A	3484	18998	5697	23554	21871	21997	13816
Kratzen und Kratzenbeschläge	E	—	21	—	18	81	—	—
	A	—	30	—	71	—	27	—
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen	E	—	19927	554	24711	200631	346	21646
	A	53422	525993	106440	123155	745171	169188	349528

* Ausfuhr unter Messerwaren und Schneidewerkzeuge.

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Dezember 1905.

nach E = Einfuhr. A = Ausfuhr.

Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn	Rumänien	Rußland	Schweiz	Spanien	Britisch-Ostindien	China Japan	Brasilien, Argentinien, Patagon.	Britisch-Nordamerika	den Ver. Staaten v. Amerika	den übrig. Ländern bezw. seewärts	Summe	In demselb. Zeitraum des Vorjahres
208	870	—	—	378	—		—	—	—	1023	196	6966	7663
3956	7716	1948	6139	10148	1980	1385	4466	5601	283	1884	26592	122822	124528
—	174	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	234	261
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	153	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98	345	361
342	470	—	1633	966	506	566	214	2378	—	1960	5882	26622	24344
781	666	—	—	358	—	—	—	—	—	1038	398	6212	5550
2126	4505	4419	12825	6580	1126	1375	1751	12028	195	1166	23310	95252	85943
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	188	70	300	241
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77	46	197	187
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	44	—	—	—	—	—	120	64	351	329
—	450	74	1129	194	126	72	—	279	—	49	645	5435	3145
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	9	26
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	29	36
—	—	961	791	—	—	1212	19302	123			17919	59907	59649
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	153	—		37				—	310	250
—	—	—		—			—		—	—	63	1473	641
—	—	—	—	799	—	446	—	—	—	703	3403	8067	6314
—	68	—	—	69	—	—	—	—	—	328	48	752	663
421	1032	167	1062	1165	272	49	210	811	—	96	1582	11508	10780
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	3
—	—	—	—	—	1		—	—	—	—	3375	3703	814
—	263	—	—	141	—	—	—	—	—	428	180	1961	1661
801	1309	363	2004	1410	823	1753	1223	2037	185	1043	5847	27942	25372
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1833	30	2171	2319
152	529	30	2120	181	102	82		579	—	—	1220	7677	7158
—	35	—			—			—		75	33	282	221
168	799	32	161	513	—	13	51	—	—	57	277	6166	4202
—	24					—		—	—	—	4	64	71
—	20	—	—	4	—		—				69	156	122
—	18	—	—	—		—	—	—	—	8	12	103	88
131	625	136	1358	313	218	333	92	828	49	799	3825	10399	9398
—	—		—			—	—			137	8	159	164
—	49	—	23	9	—	—	—	—	—	—	63	155	132
—	—		—								3	3	6
—	—	—	—	—	—		194				329	523	942
—	—		—	5	—		—		—	—	17	189	155
—	26	—	23	6	—					6	61	168	144
—			—			—	—	—	—	4		11	10
—	36	—	30	17	9	112	657	32	—	65	211	1303	1237
—	—	—	—	—					—	—	3	119	132
—	23			6					—		39	68	66
—	—			22			—	—		—	9	46	57
57	79	—	36	—	19		—	—			187	595	873
5563	2307	—	—	1017	—	—	—	—	—	11153	6228	48651	47701
19903	25026	18516	32492	42738	8809	8770	29671	35881	5147	9958	137099	600723	567951
998	3402	—	—	7352	—	—			1546	19650	8819	77985	75146
9565	30670	5523	39164	44035	9011	863	12701	9560	1060	4640	54273	391442	266119
—	—	—	—	—	—	—				—	22	142	130
39	118	—	56	—		—		2	—	—	110	451	578
19924	18434	—	—	8369		—	—	—	1546	41522	21399	[illegible]	[illegible]
112446	100900	51961	88942	240379	23872	91303	135241	217800	14287	63530	437787	[illegible]	[illegible]

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten.

Der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten hielt am 7. Februar 1906 im Hotel Kaiserhof, Berlin, seine diesjährige Hauptversammlung ab, die außerordentlich stark besucht und vom Vorsitzenden Geheimrat Heinrich Lueg, Mitglied des Herrenhauses, mittags 1 Uhr eröffnet und geleitet wurde. Nach Begrüßung der Mitglieder des Vereins und der zahlreich erschienenen Gäste nahm Geheimrat Lueg Gelegenheit, über den Entwicklungsgang und den gegenwärtigen Stand des deutschen Maschinenbaues eine längere, von Zustimmung und Beifall mehrfach unterbrochene Rede zu halten, die wegen ihrer Bedeutung, die sie nicht nur für die Maschinenindustrie hat, hier folgen mag:

„Wenn ich, der Gepflogenheit der früheren Jahre folgend, heute einen Rückblick auf die wirtschaftliche Lage der deutschen Maschinenfabriken im verflossenen Jahre werfe, so bin ich im Vergleich zum Jahre 1904, in welchem ich nur eine ungünstige Lage unserer allgemeinen Geschäftsverhältnisse feststellen konnte, heute in der erfreulichen Lage, auszusprechen, daß die Verhältnisse des deutschen Maschinenbaues sich seit etwa Jahresfrist in aufsteigender Richtung bewegen. Es tritt hier die schon häufig beobachtete Erscheinung ein, daß an Perioden des Aufschwungs in der wirtschaftlichen Lage der Eisenindustrie die Maschinenfabrikation erst verhältnismäßig spät teilnimmt. Die meisten unserer Fabriken sind gegenwärtig gut, viele sogar angestrengt beschäftigt und nur wenige Fabriken dürften da sein, die auch heute noch Arbeitsmangel haben. Ist somit der Beschäftigungsgrad ein wesentlich besserer geworden, so sind leider auch heute noch die erzielbaren Preise, die in den hinter uns liegenden ungünstigen Jahren in vielen Fällen weit unter die Selbstkosten gegangen sind, zumeist nur wenig aufgebessert und keineswegs im Einklang mit den zum Teil nicht unerheblich erhöhten Kosten für unsere Rohstoffe und Halbfabrikate und dem Risiko, das stets mit der Maschinenfabrikation verbunden ist.

Bei den in letzter Zeit bekannt gewordenen öffentlichen Verdingungen von Maschinen fallen die großen Verschiedenheiten in den Preisforderungen der einzelnen anbietenden Firmen auf. Diese Erscheinung läßt den Schluß ziehen, daß die Grundsätze, welche bei der Berechnung der Selbstkosten an den einzelnen Stellen angewandt sind, bei den verschiedenen Fabriken nicht in Einklang zueinander stehen, und es liegt dieser für den Maschinenbau unliebsamen Erscheinung der Gedanke nahe, in Erwägung zu ziehen, über gewisse Grundlagen der Kalkulation eine Verständigung herbeizuführen.

Die ruhigen Bahnen der Entwicklung, in denen sich der Maschinenbau durch Jahrzehnte bewegt hat, scheinen zunächst hinter uns zu liegen. Nachdem die Anwendung der Elektrizität eine Umwälzung im Maschinenbau schon hervorgerufen hat, überstürzen sich die Neuerungen auf allen Gebieten, und hauptsächlich diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß unsere Fabriken noch so gute Beschäftigung haben, obwohl sie vielfach starke Erweiterungen vornehmen und ihre Leistungsfähigkeit durch die Ausnutzung der technischen Fortschritte, insbesondere auf dem Gebiete der Bearbeitungsmaschinen, erhöhen. Wenn die Neuerungen, die im Gasmaschinenbau, Dampfturbinen- und Automobilbau und dergleichen eingetreten sind und in Verbindung mit den elektrischen Industrien dem Maschinenbau auch reichliche Arbeit zugeführt haben, so ist doch anderseits durch die rasche Folge in den Fortschritten für die Maschinenfabriken auch eine ständige Quelle von Kosten und Sorgen entstanden, deren Ueberwindung die höchsten Anforderungen an die Leiter und Ingenieure unserer Maschinenfabriken gestellt haben. Nicht weniger als 25 Maschinenfabriken sind heute zum Beispiel bereits im Großgasmaschinenbau tätig, eine schweizerisch-deutsche Firma hat bereits über eine halbe Million Pferdestärken Dampfturbinen hergestellt und ein paar Jahre genügten, um den Automobilbau in Frankreich bedeutender zu machen, als den in diesem Lande betriebenen Bau von Eisenbahnfahrzeugen aller Art.

Bei dieser Lage der technischen Verhältnisse kann man nicht anders, als mit Ernst in die Zukunft schauen. Hierzu kommen die vielleicht noch größeren Sorgen, die uns die wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse bringen. Nicht zu übersehen ist, wieweit der jetzige Beschäftigungsgrad unserer Maschinenfabriken darauf zurückzuführen ist, daß das Ausland in dieser Beziehung vor Inkrafttreten der neuen Zolltarife umfangreiche Bestellungen gemacht hat, deren Ausführung bald zu Ende geht.

Sollte aber infolge der gerade für den Maschinenbau so überaus ungünstigen neuen Handelsverträge oder aus einem anderen Grunde ein Nachlaß in unserer Beschäftigung eintreten, so dürfte bald wieder der Zustand unserer Fabriken ein ebenso beklagenswerter sein, wie der in den hinter uns liegenden Jahren des Niederganges gewesen ist. Im vorigen Jahre glaubte ich betonen zu sollen, daß diese gesamten Verhältnisse eine Mahnung für den Maschinenbau sein sollten, sich enger zusammenzuschließen, um in der Vertretung der gemeinsamen Interessen intensiver zu arbeiten, als dies bisher geschehen sei. An sich neigt vielleicht der Maschinenbau weniger zu einem Zusammenschluß als irgend ein anderer Industriezweig; es beruht dies auf der Stärke des Individualismus, der aus jeder einzelnen Maschine sich kundtut, und dem Umstande, daß zur Herstellung von Maschinen das höchste Aufgebot an geistiger Arbeit im Verhältnis zum Gesamtarbeitsaufwand zu leisten ist. Wenn man nun neuerdings auch im Maschinenbau das starke Bedürfnis nach Zusammenschluß findet, so charakterisiert sich dasselbe als ein Akt der Notwehr, und zwar wird derselbe uns gleichzeitig von zwei verschiedenen Seiten aufgedrängt.

Im vorigen Jahre habe ich betont, daß wir nichts mehr wünschen, als immer im besten Einvernehmen mit allen unseren Angestellten und Mitarbeitern zu sein, daß wir uns aber anderseits energisch dagegen wehren müssen, daß uns der Lebensnerv unterbunden wird durch übertriebene Forderungen unserer Arbeiter und unglückliche Maßnahmen der Regierung. —

Wir stehen nun der Tatsache gegenüber, daß die Vereinigungen der Arbeiter stets größere Fortschritte machen, und da ist es die Pflicht der Selbsterhaltung, eine entsprechende Organisation gegenüberzustellen. Diese Organisation ist um so mehr geboten, als durch die Stellungnahme der Regierung im vorigen Jahre bei dem großen Bergarbeiterstreik im Ruhrgebiet eine weite Beunruhigung eingetreten ist. Dieses bedauerliche Eingreifen der Regierung in den Bergarbeiterstreik ist nur den Bestrebungen der Sozialdemokratie zugute gekommen. Es ist um so weniger verständlich, als vor kurzem die Kaiserliche Marineverwaltung in Kiel die Vermittlung dritter, außerhalb der Werft stehender Personen oder Vereinigungen bei einer vor-

gekommenen Streitigkeit strikte abgelehnt, und sich somit auf denselben Boden gestellt hat, wie seinerzeit der Bergbauliche Verein. Es wird jahrelanger Arbeit bedürfen, den damals begangenen schweren politischen Fehler wieder gutzumachen. Wir können uns nur sichern, indem wir uns zusammenschließen. Welch gute Früchte ein solcher Zusammenschluß zeitigt, hat auch der Verlauf des Ausstandes gezeigt, der im vorigen Jahr in der Bayrischen Maschinenindustrie und in Berlin in der Elektrizitäts- und Metallbranche ausgebrochen war; der damals erzielte Erfolg kann uns nur darin bestärken, unsere Arbeitgeberverbände weiter auszubilden und sie durch reichliche Mittel zu kräftigen.

Nach der anderen Richtung hin muß der Zusammenschluß auch auf wirtschaftlichem Gebiete erfolgen. Es ist bekannt, daß die im vorigen Jahre an dieser Stelle ausgesprochene Aufforderung an die Maschinenfabriken, sich enger zusammenzuschließen, um zur Verbesserung der wirtschaftlichen Lage gemeinsam einzutreten, auf fruchtbaren Boden gefallen ist. Es haben sich mit dem Zweck, eine Besserung der wirtschaftlichen Lage herbeizuführen, bereits mehrere Gruppen solcher Fabriken, die gleichartige Fabrikate herstellen, neuerdings gebildet, andere sind in Bildung begriffen, und wenngleich die entstandenen Gebilde noch nach mancher Richtung hin zu wünschen übrig lassen, so bedeuten sie doch auf dem Gebiete der Verbandsbildung einen Fortschritt, den ich freudig begrüße und den kräftig zu unterstützen, ich allen Werksleitungen dringend empfehle.

Während ein Teil der Verbände des Bergbaues und der Eisenindustrie diesen Zusammenschluß der verarbeitenden Fabriken für wünschenswert halten und denselben fördern, hat man auch beobachten können, daß die Verbandsbildung auf schroffen Widerstand bei solchen Leuten gestoßen ist, die für sich selbst das Recht der Syndikatsbildung in weitestgehendem Maße in Anspruch nehmen. Aber gerade diese eigentümliche Erscheinung sollte unsere Fabriken, die bei ihren Einkäufen zumeist auf Syndikate angewiesen sind, nicht abhalten, auf dem betretenen Boden vorwärts zu schreiten; sind es doch gerade eine Reihe von Konsumenten, die die größte Schuld an den mißlichen Zuständen unserer Maschinenfabriken tragen. Wie häufig müssen wir es erleben, daß ein Besteller, der irgend eine Maschine gebraucht, sich nicht scheut, ein Dutzend und mehr Anfragen an die Maschinenfabriken zu richten und die Konstruktionsbureaus aller dieser Fabriken in Bewegung zu setzen. Wer soll nun den Aufwand für diese zwölf- und mehrfache geistige Arbeitsleistung und sonstigen Ausgaben aufwenden? Schließlich müssen doch die Besteller selbst, die durch ihre übertriebenen Anfragen die Generalunkosten der Maschinenfabriken bis ins Ungemessene steigern, die finanzielle Belastung tragen, da man doch nicht erwarten kann, daß die Maschinenfabriken dies aus eigener Tasche zahlen können. Auch haben unsere Fabriken in vielen Fällen erleben müssen, daß sie zur Herstellung von umfangreichen Projekten herangezogen worden sind, daß aber diese schließlich nur dazu gedient haben, um die Kenntnisse der Anfragenden in einer für sie kostenlosen Weise zu bereichern. Nicht minder sind den Maschinenfabriken undurchführbare Lieferungsvorschriften gemacht und Gegenbestellungen auferlegt worden, die als nicht im Interesse beider Parteien liegend bezeichnet werden müssen.

Es wäre sehr erwünscht, wenn die vielen, nach dieser Richtung wenig entgegenkommenden Verbraucher der Maschinen sich diese Verhältnisse näher klarlegten, und wenn sie größeres Vertrauen zu den Maschinenfabriken, die doch auch zu ihren wichtigsten Abnehmern gehören, zeigten; auch im Interesse einer gediegenen Arbeit und zuverlässigen Ausführung muß es angesehen werden, wenn die schließlichen Vergebungspreise nicht bis zum äußersten gedrückt sind.

Da es aber immerhin recht unsicher ist, ob unsere Abnehmer zu diesem mehr idealen Standpunkt sich in Bälde bekehren werden, wird es doch am sichersten für unsere Maschinenfabriken sein, wenn wir fortfahren, uns durch immer engeren Zusammenschluß zu stärken. Der Einzelne vermag gegen solche üble Gepflogenheiten in vielen Fällen nicht anzugehen, sondern nur die Gesamtheit. Ich glaube, daß wir uns auf dem richtigsten Wege zum Zusammenschluß auf wirtschaftlichem Gebiet befinden, indem wir zuerst zur Bildung von Verbänden, wie sich gestern erst einer, nämlich der Dampfkraftmaschinenverband, gebildet hat, übergehen und solche Gruppen weiter zu stärken und nachher zu einem großen Ganzen zusammenzufügen suchen, indem wir vielleicht eine Zentrale für die Verbände schaffen und diesen eine gemeinsame Grundlage geben.“

Hierauf erstattete Dr. ing. Schrödter den Geschäftsbericht, dem wir entnehmen, daß der Mitgliederbestand von 153 auf 185 Mitglieder innerhalb des letzten Vereinsjahres gestiegen ist. Das Vereinsorgan, durch das die Mitglieder über wirtschaftliche, handels- und zollpolitische, verwaltungstechnische und den deutschen Maschinenbau berührende Vorgänge unterrichtet werden, hat sich von Jahr zu Jahr immer mehr und mehr ausgebaut. Des weiteren verbreitete sich der Redner über die Ein- und Ausfuhr der wichtigsten Länder. Die wichtigsten Zahlen für Deutschlands Maschinenhandel 1905 sind: die Einfuhr 78298 t, die Ausfuhr 309580 t, es war somit ein Ausfuhrüberschuß von 231277 t vorhanden. Von der Gesamtausfuhr des deutschen Maschinenhandels entfallen auf Rußland 13,4 %, Oesterreich 10,1, Frankreich 7,8, Großbritannien und Italien je 7,3 %, Niederlande und die Schweiz je 4,6, Belgien 6,2 %, Spanien 3,2 % und Vereinigte Staaten 1,5 %. An der Maschineneinfuhr nach Deutschland waren am stärksten Großbritannien mit 41,2 %, Vereinigte Staaten mit 27,5 % und Schweiz mit 9,4 % beteiligt. Vergleichsweise wurden noch die maßgebenden Zahlen der Maschinen-Ein- und Ausfuhr der Vereinigten Staaten und von Großbritannien angeführt, welch beide Länder ihre Ausfuhr auch ganz erheblich gesteigert haben.

Da sich bei Beschickung ausländischer Ausstellungen vielfach Mißhelligkeiten herausgestellt haben, berichtete der Redner in ausführlicher Weise über das Ausstellungswesen, indem er auf das in Frankreich existierende Comité français des Expositions à l'étranger hinweist, eine Vereinigung, die zurzeit 1900 Mitglieder zählt und sich aus Künstlern, Industriellen und Kaufleuten zusammensetzt. Im Hinblick auf die große Zahl der bereits bestehenden Vereine in Deutschland will Redner jedoch von vornherein davon absehen, für die Bildung eines neuen Vereins für diesen besonderen Zweck einzutreten, er glaubt vielmehr in Aussicht nehmen zu sollen, eine solche Organisation im Anschluß an eine der bestehenden Körperschaften zu bewirken und erscheint hierfür im Hinblick darauf, daß es sich hier um eine Angelegenheit handelt, die die ganze deutsche Industrie angeht, der Zentralverband deutscher Industrieller die geeignete Stelle zu sein.

Sodann spricht Redner über die Gefahr, die dem deutschen Maschinenbau durch Einführung von Tarifverträgen entstehen würde. Im Anschluß hieran nimmt die Versammlung nachstehende Resolution an:

Gegenüber dem im Bayrischen Landtag angenommenen Antrag

„bei Vergebung von Arbeiten auf Kosten des Staates bei größeren Aufträgen, zumal solchen,

die auf dem Wege der Submission vergeben werden, bei Gleichheit der übrigen Bedingungen in erster Linie solche Unternehmer zu berücksichtigen, die nachweisen, daß sie mit ihren Arbeitern die Lohn- und Arbeitsbedingungen durch Tarifvertrag geregelt haben“

erklärt der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten, daß er in der Durchführung von Tarifverträgen in den Werkstätten des deutschen Maschinenbaues eine große Gefahr für diesen erblickt, weil dadurch die Leistungsfähigkeit der deutschen Maschinenfabriken heruntergesetzt und die Wettbewerbsfähigkeit mit dem Auslande geschwächt, wenn nicht gar unmöglich gemacht wird.

Ueber das Ergebnis der seinerzeit veranstalteten Rundfragen betr. Arbeiterausschüsse und betr. Arbeitszeit berichtet Ingenieur Werner in besonderen Referaten, welche durch eingehende und ausführliche statistische Zusammenstellungen ergänzt waren. Die Statistiken ergaben einen Ueberblick über die prinzipielle Stellungnahme der Maschinenbauindustrie zu Arbeiterausschüssen, sie registrierten in objektiver Weise Tatsachen, die mit ihren Zahlen jedenfalls für ein gutes Einvernehmen zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer namentlich seitens der Arbeitgeber sprechen und die jedenfalls auch beweisen, daß ein sehr erheblicher Teil schon Arbeiterausschüsse hat. Es war leider statistisch unmöglich, ein Bild von der Verschiedenheit der einzelnen in Uebung befindlichen Arbeiterausschüsse zu geben, eben weil fast in jeder Fabrik die Zusammensetzung, die Zuständigkeit und noch viele andere wichtige Faktoren anders sind und weil gerade die Verschiedenheit, beeinflußt durch lokale, politische und andere Verhältnisse, beeinflußt durch die Art und Größe des Betriebes, die einzig richtige und einzig mögliche Grundlage dafür abgab, daß sich die große Mehrzahl der eingeführten Arbeiterausschüsse in den Grenzen ihrer Zuständigkeit bewährten. Eine dermaßen glückliche Verschiedenheit in der Behandlung und Zusammensetzung von Arbeiterausschüssen und anderseits die durch die statistischen Nachweise erbrachte Tatsache lassen erkennen, daß es unmöglich sein würde, Arbeiterausschüsse obligatorisch einzuführen; nie und nimmer würden dieselben günstigen Wirkungen erzielt werden, wenn Arbeiterausschüsse von Amts und Staats wegen eingesetzt würden. Es würde außerdem bei der Zusammensetzung unserer parlamentarischen Körperschaften nur zu befürchten sein, daß die Form, in der die Arbeiterausschüsse zum Beschluß erhoben werden, für die Industrie eine gänzlich unvorteilhafte werden würde. Bezüglich der Arbeitszeit hatte sich ergeben, daß 55,3 % der angefragten Firmen zehnstündige Arbeitszeit hatten, die übrigen hatten teils kürzere, teils längere Arbeitszeiten. Die übrigen Ergebnisse sind noch nicht ganz zum Abschluß gelangt und werden den Verein noch weiterhin beschäftigen.

Kommerzienrat Laeis-Trier erstattete sodann Bericht über die praktische Werkstättenausbildung der Studierenden an Technischen Hochschulen, er gab einen Ueberblick über die verschiedenen bis jetzt in Uebung befindlichen Bedingungen und empfahl, hier eine beiden Teilen zugute kommende Einheitlichkeit zu schaffen, zugleich gab Redner auch die Hauptgesichtspunkte für einen Entwurf solcher Bedingungen, die im übrigen auf seinen Vorschlag hin zur weiteren Beratung einer Kommission übergeben wurden. Hiermit war die inhaltsreiche Tagesordnung erschöpft und fand die sehr anregend verlaufende Versammlung ihren Schluß.

Verein deutscher Ingenieure.

Die diesjährige Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure wird einer Mitteilung zufolge vom 11. bis 13. Juni in Berlin abgehalten werden.

VI. Internationaler Kongreß für angewandte Chemie.

Der Kongreß findet in der Zeit vom 26. April bis 3. Mai d. J. in Rom statt. Anmeldungen sind an das Bureau des Kongresses nach Rom, via Panisperna 89, zu richten, das auch die Anmeldungsformulare sowie eine Broschüre mit den nötigen Nachrichten für die Mitglieder verschickt und den Beitrag (20 Lire) unter der persönlichen Adresse des Schatzmeisters, Prof. Giovanni Giorgis, entgegennimmt. Das Bureau erteilt ferner auf besondere Anfragen Auskunft. Das vorläufige Programm umfaßt folgende Punkte:

1) 25. April abends: Eröffnung des Kongresses mit einer freundschaftlichen Versammlung der Mitglieder. 2) 26. April morgens: Offizielle Eröffnungssitzung; nachmittags Plenarsitzung zur Bildung des Vorstands-Bureaus. 3) 27., 28., 30. April, 1. und 2. Mai: Sitzungen der einzelnen Sektionen. Außerdem werden Vorträge über allgemeine Gegenstände gehalten werden, für die Meldungen der Herren Professoren Henri Moissan, William Ramsay und Otto N. Witt schon vorliegen. Für den 29. April ist ein Ausflug in Rom's Umgegend vorgesehen. 4) 3. Mai: Plenar-Schlußsitzung.

American Institute of Mining Engineers.

Anwendung von getrocknetem Gebläsewind im Hochofen.*

Ein Amerikaner namens Campbell — nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen Verfasser von „The Manufacture and Properties of Iron and Steel“ — nimmt zu Gayleys Windtrocknungsverfahren Stellung. Er bringt nichts Neues zur Beurteilung der Frage, aber sonst einiges Interessante aus dem Hochofenbetriebe im Süden der Vereinigten Staaten (Tennessee). Der Gedankengang, der am Schluß zu dem Ausspruche führt, daß Gayleys Erfindung möglicherweise die bedeutsamste seit der Einführung der Winderhitzung sei, ist folgender: Die Zerlegung des Wasserdampfes erfordert nur einen Koksaufwand von 3 bis 4 %, aber die Gleichförmigkeit des Hochofenganges bewirkt sehr große Vorteile, und es werden wenigstens zwei Drittel, wenn nicht drei Viertel der Störungen ausgeschaltet.

Wie es kommt, daß Gayley eine Koksersparnis von 20 % und eine Erzeugungssteigerung von 25 % durch die Windtrocknung erzielt hat, weiß man deshalb noch nicht. Das, was Campbell zur Beweisführung mitteilt, läuft darauf hinaus, daß die Hochöfen im Süden der Vereinigten Staaten außerordentlich unter dem wechselnden Feuchtigkeitsgehalt der Luft leiden, vielleicht noch mehr, als man erwarten sollte. Campbell muß aber selbst zugeben, daß auch andere Umstände den Ofengang beeinflussen. Von den beiden Hochöfen, die unmittelbar nebeneinander mit gleichem Profil unter genau denselben Verhältnissen arbeiteten, war der eine viel weniger empfindlich gegen den Wechsel des Feuchtigkeitsgehalts, konnte aber anderseits nicht so viel Erz tragen und erzeugte weniger Roheisen.

Da jeder erfahrene Hochofenmann zugeben wird, daß die Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt der Luft schädlich sind, und die Gegner Gayleys ihm in dieser Beziehung, wahrscheinlich ohne Ausnahme, beipflichten, so leistet Campbell dieser Erfindung im Grunde genommen keinen Dienst, trotz des Pathos seiner Schlußbemerkung, sondern er bestätigt sogar unbewußt das, was auf der Düsseldorfer Versammlung

* Nach den „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ 1906 S. 25.

seinerzeit von Lürmann und dem unterzeichneten Berichterstatter gesagt wurde.

Campbell trat seinerzeit aus seiner Stellung in Sharon in Pennsylvanien aus, um eine gleiche Stellung im Hochofenbetriebe in Dayton anzunehmen, also im südlichen Distrikte. Er stieß dort auf Schwierigkeiten, die er vorher nicht gekannt hatte, namentlich in den Wintermonaten. Er bemerkte auch bald, daß die Hochöfen nachts schneller gingen, weil die Luftfeuchtigkeit infolge des Eintritts der Nachtkühle abnahm. Die Wirkung setzte allerdings nicht sogleich, sondern erst gegen 10 Uhr abends ein, um bis gegen 10 Uhr morgens anzudauern. Unter diesen Umständen kam Campbell dazu, den Taupunkt mit Hilfe des Augustschen Psychrometers viermal am Tage abzulesen, um 5 Uhr morgens, 12 Uhr mittags, 5 Uhr nachmittags und 12 Uhr nachts. So sind die Schaubilder entstanden, von denen gleich die Rede sein wird; wohlgemerkt nicht in den letzten Jahren unter dem Einfluß von Gayleys Veröffentlichungen, sondern etwa 15 Jahre früher. Die von Campbell leider nicht fortlaufend, sondern nur auszugsweise für einen zweijährigen Zeitraum mitgeteilten Schaubilder zeigen nun oben die Kurve der Luftfeuchtigkeit, darunter eine Linie, welche die Tageserzeugungen darstellt, und wiederum unterhalb dieser eine Linie, welche die „grade heat" vermerkt, frei übersetzt „die Qualitätsziffer" des Roheisens, wenn man dabei dem Vorschlage Campbells folgt und die Roheisenstufe als Maßstab für die Gestelltemperatur ansieht. Wenn also z. B. an einem Tage 50 % Nr. I und 50 % Nr. III gefallen sind, und der normale Kokssatz für Nr. I = 100 und der für Nr. III = 93 gesetzt wird, so ist die „grade heat" = 96,5. Schließlich ist noch eine vierte Linie, welche das Gewicht der Erzgicht angibt, eingetragen. Wenn die Taupunkt-, oder, wie man ebensogut sagen kann, die Luftfeuchtigkeitslinie eine Ausweichung nach oben zeigt, so müssen die beiden folgenden Linien oder wenigstens eine von beiden einen Knick nach unten zeigen. Dies ist ja auch im allgemeinen der Fall, manchmal sogar mit verblüffender Korrektheit, aber es gibt auch, selbst bei diesen ausgewählten Schaubildern, manche Kurvenstücke, die offenbar durch andere Vorgänge beeinflußt sind und, wie oben gesagt, war ja der andere Hochofen viel weniger empfindlich gegen die Veränderungen der Luftfeuchtigkeit.

Campbell gibt noch einige Fingerzeige: Hatte der Hochofen schweren Erzsatz, ging aber normal, so zeigte sich bei Zunahme der Luftfeuchtigkeit entweder ein Fallen der Erzeugung oder eine Qualitätsverminderung, und zwar fünf bis sechs Stunden später. Blieb der Feuchtigkeitsgehalt andauernd niedrig, ohne daß der Erzsatz erhöht wurde, so bekam der Ofen Oberfeuer nach ein, zwei, drei, ja bisweilen erst nach vier Tagen. Die Roheisenqualität fiel dann ab. Stieg nun die Luftfeuchtigkeit, so rückte die Hitze wieder abwärts und nun kam Hängen, ruckweises Niedergehen der Beschickung (slips) und allerlei unangenehme Störungen. So sagt Campbell. Ich möchte die Erklärung des Hängens auf Grund einer zu hoch aufwärts gehenden heißen Zone bestätigen, aber die Steigerung der Luftfeuchtigkeit in ebengenanntem Sinne als Ursache ausschalten. Wenn der Hochofen erst drei bis vier Tage hindurch diesen eigenartigen langsamen und unregelmäßigen Gang, den Vorboten des Hängens, gehabt hat, so kommt es zum Hängen mit und ohne Steigerung der Luftfeuchtigkeit. Was für Veränderungen können aber wohl in diesen Tagen, abgesehen von der Luftfeuchtigkeit, eintreten? Ich glaube sogar und habe dies früher ausgesprochen,* daß bei einem in Ueberhitze stehenden Hochofen — ich brauche hier diesen kurzen Ausdruck und bitte mich nicht mißzuverstehen — eine Zunahme der Luftfeuchtigkeit günstig wirkt und ein rechtzeitiges, vorsichtiges Zuführen von Wasserdampf den Ofen so lange über die Schwierigkeit hinwegführt, bis die Beschickungsänderung zur Wirkung kommt. Unbedingt richtig ist es, wenn Campbell vorschlägt, das Gewicht der Erzgicht auch unter Berücksichtigung der Luftfeuchtigkeit einzustellen.

Nun zum Schluß noch ein Fingerzeig: Der Ort, an dem Campbell seine Beobachtungen gemacht hat, liegt in Tennessee in einer Breite, welche mit der von Gibraltar übereinstimmt; daraus erklären sich die außerordentlich ungünstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse.

B. Osann.

Iron and Steel Institute.

Die alljährliche Generalversammlung des Iron and Steel Institute wird am 10. und 11. Mai d. J. stattfinden. Auf derselben werden die Entscheidungen über das Carnegie-Stipendium veröffentlicht werden. Statt des sonstigen Herbstmeetings soll gemeinsam mit dem American Institute of Mining Engineers in den Tagen vom 23. bis 29. Juli zu London ein Sommermeeting abgehalten werden. Den Vorsitz des Londoner Empfangskomitees hat dabei der Lordmayor von London übernommen; weiterhin werden eine Abendgesellschaft im Mansion House und das jährliche Festessen im Hotel Cecil veranstaltet werden.

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 5 S. 262, vierter Absatz.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Schweden. Nach Eröffnung des diesjährigen Schwedischen Reichstages sind von mehreren Seiten neue Anträge hinsichtlich eines

Ausfuhrzolles auf schwedische Eisenerze

eingebracht worden, und zwar:

1. in der „Ersten Kammer" von Albert Bergström und John Bernström mit vorläufig 20 Öre f. d. Tonne bei einer späteren Erhöhung nach dem Werte der zur Ausfuhr gelangenden Eisenerze;
2. in der „Zweiten Kammer" von Sam. Söderberg aus Hobborn mit 50 Öre f. d. Tonne;
3. von Ollas Ericsson, Yfvanmyra, ebenfalls mit 50 Öre f. d. Tonne;
4. von C. H. P. Burén, Stockholm, mit 0,50 bis 1 Kr. f. d. Tonne je nach dem Eisengehalt;
5. von Nordström aus Höglunda, der früher schon einen ähnlichen Antrag eingebracht, dahin, daß der Zoll im ersten Jahre 1 Kr. f. d. Tonne betragen solle, mit Erhöhung um 25 Öre f. d. Jahr und Tonne, bis er 3 Kr. f. d. Tonne ausmache.

Von diesen Anträgen scheint der in der „Ersten Kammer" von A. Bergström und J. Bernström eingebrachte, mit Rücksicht auf die Ausführlichkeit, wie er seitens der schwedischen Presse behandelt worden ist, der aussichtsvollste zu sein.

Inzwischen ist in der Zweiten Kammer des Schwedischen Reichstages ein neuer Antrag auf Einführung eines Ausfuhrzolles auf schwedische Eisenerze von J. R. Kjellen eingegangen, welcher dahin lautet, vom Tage des Reichstagsbeschlusses ab auf alles ausgeführte Eisenerz einen Zoll von 2 Kr. für 1000 kg

zu legen mit dem Rechte für die Regierung, in einzelnen Fällen eine Ermäßigung dieses Zolles bis auf 1 Kr. für 1000 kg zu gestatten, jedoch mit der Beschränkung, daß diese Ermäßigung niemals länger als fünf Jahre dauern dürfe.

Die Agitation für die Einführung eines so hohen Exportzolles scheint demnach in den Kreisen des Schwedischen Reichstages noch fortgesetzt im Steigen zu sein.

England. Im „Engineer"* ist eine Uebersicht über die

Elektrometallurgie im Jahre 1905

erschienen, wovon vielleicht folgende Angaben von Interesse sind. Ferrolegierungen, namentlich Ferrosilizium, werden jetzt ziemlich viel hergestellt, und zwar haben diese Fabrikation eine Reihe Werke in Frankreich und der Schweiz aufgenommen, deren Wasserkräfte ursprünglich für Aluminium oder Kalziumkarbid bestimmt waren. Die Société Volsa (Lyon), welche für Erzeugung von Alkali und Chlorkalk gegründet war, macht ebenfalls jetzt Ferrosilizium. Auffällig ist nun, daß fast alles in Amerika verwendete Ferrosilizium von Europa dahin verschifft wird, weil offenbar die Kraftpreise am Niagara mit denen in der Schweiz und Frankreich nicht in Wettbewerb treten können (eine kleine Menge soll in Holcomb Rock hergestellt werden. Ref.). Keller, Leleux & Co. machen angeblich monatlich 250 t Ferrosilizium und 80 t Ferrochrom, neben bedeutenden Mengen Ferromangan, Silicospiegel und Ferrowolfram. Die Société Electro-Métallurgique Française fabriziert auf drei Werken Ferrochrom und Ferrosilizium; die Société Girod gilt als der bedeutendste Ferrowolframproduzent. In bezug auf die Elektrometallurgie des Eisens sind im abgelaufenen Jahre verschiedene Versuche gemacht worden, einige der elektrischen Verfahren in praktischen Betrieb zu nehmen. Héroult weilt in Kanada, um in Sault Sainte Marie (Ontario) sein Verfahren zur elektrischen Eisenerzeugung zu probieren. In Frankreich war die Erzeugung von Eisen auf diesem Wege in ökonomischer Weise ausgeschlossen; in Kanada sollen aber so niedrige Wasserkraftpreise vorhanden sein, daß man die Tonne Eisen mit 10 $, die Tonne Stahl mit 14 $ herstellen zu können hofft. Weiter hat man versucht, eine Gesellschaft zu gründen, die mit einem neuen Ofentyp (von Galbraith) neuseeländische Eisensande verschmelzen wollte. Héroults Stahlprozeß steht in Anwendung in La Praz und in St. Michel (Savoien), in Kortfors (Schweden) und in Remscheid bei einer Gesellschaft „Elektrostahl". Der Keller-Prozeß wird in Frankreich in Kerrousse und Livet ausgeführt, scheint sich aber sonst noch nicht ins Ausland verpflanzt zu haben. Girods Ofen arbeitet in Ugine (Savoien) und in Courtepin (Schweiz). Kjellins Verfahren der Stahlgewinnung, welches in Gysinge in Schweden ausgeführt wurde, wird auf dem schweizerischen Karbidwerke Gurtnellan mit 500 P. S. betrieben (es soll auch bei Krupp in Essen und von Röchling in Völklingen eingeführt werden). Der Ofen von Gin wird bei uns in Plettenberg probiert, Versuchsergebnisse sind aber bis jetzt nicht bekannt geworden. (Ein Verfahren zur Verarbeitung von Erz nach Gin ist auch in der Schweiz (Oberhasli) in Aussicht genommen. Ref.) Zur Ausführung des Stassano-Verfahrens hat sich zwar in Turin eine Gesellschaft „Forni Termoelettrici Stassano" gebildet, man hört aber nichts mehr von diesem Verfahren. In Syracuse, New York, soll die Holcomb Steel Co. eine Anlage nach dem Verfahren Héroults zur Erzeugung von täglich 80 t Stahl errichten.

In Dunderlandsdahl in Schweden geht eine riesige magnetische Aufbereitungsanlage ihrer Vollendung entgegen, welche täglich 5000 t Erz liefern kann.

Von anderen Metallen wäre noch zu erwähnen, daß die elektrolytische Bleiraffination System Betts jetzt nach England kommt und in Newcastle eingerichtet wird. Die elektrische Kupferraffination hat auf dem Kontinent so gut wie keine Fortschritte gemacht, dagegen wächst sie in Nordamerika andauernd an Bedeutung. Die Aluminiumindustrie ist ziemlich stationär geblieben. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß in Rheinfelden in einiger Zeit Karborundum in größerer Menge hergestellt wird, während bis jetzt die ganze Menge (7 Millionen Pfund) in Nordamerika erzeugt wurde. Die Weltproduktion an Kalziumkarbid betrug 1904: 85 750 tons.

Amerika. Schon seit längerer Zeit stellt man in Amerika einer Mitteilung des „American Machinist"* zufolge

Rammpfähle aus Stahl

her, welche die verschiedensten Gestalten und Profile aufweisen. Die einen sind einfache Rundpfähle, die anderen gleichen im Schnitt dem gewöhnlichen Normaleisen und Trägern, wieder andere haben hülsenförmige Gestalt. Das Wesentlichste bei der Verwendung solcher Pfähle liegt darin, daß je zwei benachbarte einander übergreifen, so daß der zuerst eingerammte dem folgenden als Führung dient. Ein Fangdamm aus solchen Stahlpfählen ist natürlich sehr stark und kann leicht wasserdicht gemacht werden; man hat nur nötig, die von den Pfählen gebildeten Hohlräume mit Lehm oder Beton auszufüllen; jedenfalls vermag die Anwendung solcher Rammpfähle unter Umständen manche schwierige und mühevolle Arbeit zu erleichtern.

In einem Vorbericht an „The United States Geological Survey" macht Dr. Day Mitteilungen über die von ihm ausgeführten Versuche, den an der Küste Kaliforniens mehrfach auftretenden

Magneteisensand mittels Elektrizität zu schmelzen.**

Der hierbei verwendete elektrische Ofen wurde folgendermaßen errichtet: Auf das Fundament, gebildet durch feuerfeste Steine und eine darauf-liegende gußeiserne Platte von 0,91 × 0,91 m Seitenlänge und 15,9 mm Dicke, wurde eine Trommel aus Eisenblech von 0,91 m Höhe aufgesetzt, die innen mit Schamotteziegel ausgemauert wurde, so daß eine Art Tiegel von 457 × 457 mm lichter Weite und 610 mm Höhe entstand. Der Tiegel wurde von der Platte aufwärts bis zum Stichloch mit zerbrochener Elektrodenkohle beschickt, während die für die Zuführung des elektrischen Stromes dienende Kohle über dem Ofen an einem Flaschenzug derart aufgehängt wurde, daß sie leicht auf und ab bewegt werden konnte. Der Ofen war mit einem zweiteiligen wassergekühlten Deckel aus Schmiedeisen versehen, der genügend Spielraum für die Bewegung der Elektroden ließ. Die Ergebnisse dieses als Ofen A bezeichneten Ofens sind in beifolgender Tabelle verzeichnet.

Für den Betrieb wurde eine besondere Wechselstromleitung von 2300 Volt angelegt und mittels sechs Umformer ein Strom, schwankend von 50 bis 20 Volt bei 1000 bis 2000 Amp., erzeugt.

Am Nachmittag des 17. Oktober wurde durch einen Strom von 57 Volt und 1000 Amp. der Ofen in Betrieb gesetzt. Die Beschickung bestand in 90 kg Magnetit, aus dem Sand in der Nähe der Mündung des Columbus River stammend, 20 kg Fairfaxkoks mit 25 % Asche und 11 kg Kalk. Sie wurde allmählich aufgegeben; nach einer Stunde erfolgte der

* „Engineer" 1905, 26 I S. 81 und 2 II S. 108.

* 6. Januar S. 1168 E.

** „The Iron Age" 1905 Nr. 26 S. 1742.

Ofen A.

Nr. der Charge	Datum 1904	Anzahl der Betriebsstunden	Volt	Ampères	Beschickung: Magneteisenstein kg	Beschickung: Koks kg	Beschickung: Kalkstein kg	Beschickung: Sand kg	Gesamtgewicht der Beschickung kg	Aus dem Ofen erhaltenes Metall kg	Schlacke kg	Verbrauchte Elektrodenkohle kg	P. S.	Stahlerzeugung f. d. P. S.-Tag kg	Magneteisenstein für 1 kg Stahl kg
1	17. Okt.	1½	57	1000	90,7	20,0	10,9	—	121,6	31,8	—	0,82	76,40	6,65	2,86
2	18. „	2	57	1000	136,0	27,2	13,6	—	176,8	40,8	90,7	0,95	76,40	6,41	3,33
3	20. „	2	57	1800	44,0	8,6	3,6	—	56,2	10,4	56,7	0,54	137,53	0,91	4,22
4	20. „	2	57	2000	41,3	9,5	1,8	—	52,6	54,4	39,9	1,59	152,81	4,27	0,76**
5	21. „	2	57	1800	68,0	33,6	3,2	—	104,8	10,4	52,2	1,04	137,53	0,91	6,52
6	21. „	2	57	1800	46,3	12,2	0,9	—	59,4	48,1	47,7	1,45	137,53	4,19	1,03
7	23. „	8	57	1200	227,0	45,4	10,9	4,5	287,8	112,0	185,9	1,27	91,68	3,66	2,03
8	25. „	3	57	1200	91,6	18,1	5,4	5,4	120,5	17,2	68,0	1,59	91,68	1,50	5,32
9	26. „	1	115	800	135,0	27,2	13,6	4,5	180,3	55,3	54,4	1,81	123,32	10,77	2,44
10	27. „	5	115	1200	363,0	72,6	43,5	—	479,1	119,3	144,3	0,91	184,98	3,10	3,04
11	30. „	3	115	1200	363,0	69,8	29,0	—	461,8	90,7	181,4	0,68	184,98	3,92	4,00
12	31. „	5	115	1200	544,0	79,4	50,8	—	674,2	260,8	127,0	1,36	184,98	6,77	2,09
							Ofen B.								
1	10. Okt.	4	100	1200	453,6	90,7	72,6	—	616,9	217,7	113,4	0,91	160,86	8,12	2,08
2	11. „	7	75	1600	453,6	113,4	21,7	—	588,7	79,4	141,5	1,67	160,85	1,67	5,71*
3	14. „	9	80	2000	389,5	69,8	8,2	—	467,5	204,1	207,3	2,72	214,47	2,58	1,91
4	16. „	8	80	2000	363,0	77,1	38,1	—	478,2	0,5*	226,8	3,63	214,47	6,50	0,78**

* Eisen im Ofen geblieben. ** Einschließlich des bei der vorhergehenden Charge im Ofen gebliebenen Eisens.

Abstich in Größe von 32 kg Stahl und Schlacke mit 8 % Eisen und 53 % Titansäure. Am nächsten Tag wurde der Ofen wieder angeheizt und mit derselben Mischung, abgesehen von einem niedrigeren Kalksatz, beschickt. Innerhalb zweier Stunden wurden durch zweimaligen Abstich 41 kg Stahl aus 130 kg Eisenerz gewonnen. Auf einen fortlaufenden Betrieb ergäbe dies rund 650 kg in 24 Stunden. Das Erz hatte folgende Zusammensetzung:

Eisenoxyduloxyd	79,06 %
Titansäure	16,00 „
Mangansuperoxyd	2,45 „
Kieselsäure, Feuchtigkeit und Rest	2,49 „

Die Hitze war so hoch, daß sämtliche Schlacke mit hohem oder niedrigem Titansäuregehalt dünnflüssig wurde; vom Eisen wurde kein Titan aufgenommen. Statt des gewöhnlich gefallenen Stahls erfolgte am 20. Oktober Roheisen. Die anfangs fallenden Schlacken enthielten geschmolzene Eisensilikate, Eisenoxydul und Titansilikat. Später wurde die Schlacke heller und leichter. Auch konnte die infolge des großen Aschengehalts der Kohle sehr reichliche Schlackenmenge verringert werden. Der verwendete Koks hatte 41 % Asche; ein für metallurgische Zwecke besserer Koks ließ sich nicht leicht beschaffen.

Infolge dieser Erfolge faßte man den Entschluß, einen größeren Ofen mit stärkerem Mauerwerk zu errichten, in dem höhere Temperaturen erzeugt und angehalten werden konnten. Auf eine 50 mm starke Eisenplatte von 1,5 × 1,8 m Seitenlänge, gehalten von zwei Lagen Schamottesteine, wurde ein 6,3 mm starker schmiedeiserner Zylinder von 1,5 m Durchmesser und 1,2 m Höhe aufgesetzt. Dieser Mantel wurde mit Schamottesteinen ausgefüttert, während der Boden durch Ziegel aus Elektrodenkohle gebildet wurde. Ein Paar festverbundene Kohlenstäbe bildeten in der früheren Weise die Stromzuleitung, die Voltanzahl wurde aufs höchste, 70 bis 90 Volt, gesteigert, in allem übrigen jedoch war der zweite Ofen genau so wie der erste. In diesem Ofen B wurde am 10. November Eisenerz von Aptos, Bay of Monterey, Kalifornien, verschmolzen. Dasselbe ist sehr feinkörnig und enthält bisweilen viel Mangan, wovon ein bedeutender Prozentsatz in den Stahl geht. Der Titangehalt ist geringer als bei dem früheren Vorkommen. Von Anfang an ging der Ofen zufriedenstellend und ließ sich leicht auf der gewünschten Temperatur halten. Nach einigen Versuchen wurde auch die Schlacke so hellfarbig, wie die eines gutgehenden Hochofens. Die späteren Stahlerzeugnisse waren viel dichter als die anfänglichen, woraus Dr. Day folgert, daß bei der höheren Temperatur die Reduktion eine vollständige selbst in der kurzen Zeit ist, die das Verfahren erfordert. Indessen wies der Stahl stets kleine Blasen auf, veranlaßt durch die sich auch sonst zeigende Gasentwicklung, wenn Magnetitkörner zur Reduktion bei der Stahlfabrikation verwendet werdn. Der Ofen würde in 24 Stunden bei 125 Volt und 1200 Amp. rund 900 kg Stahl liefern.

Süd-Afrika. Dem „Engineering and Mining Journal"* entnehmen wir folgende Notiz: „Unter dem Namen „The Transvaal Iron and Steel Company" haben sich amerikanische Geldkräfte zusammengefunden, um in Zurfontain, das in der Mitte der Bahnlinie Pretoria – Johannisburg liegt, eine

südafrikanische Eisen- und Stahlindustrie

zu begründen. Die Gesellschaft hat ein großes Erzlager angekauft, um das daraus gewonnene Eisen insbesondere zur Herstellung von Stahlschienen nutzbar zu machen, vorausgesetzt, daß man für den aus Natal kommenden, aber ungeeigneten Koks Ersatz

* 16. Dezember 1905 S. 1108.

findet. Einstweilen will man sich darauf beschränken, Stab- und Winkeleisen sowie leichtere Schienen zu fabrizieren und zu diesem Zweck den Schrott bezw. die Eisen- und Stahlabfälle der umliegenden Grubenanlagen ankaufen, mit denen die Gesellschaft einen fünfjährigen Kontrakt abgeschlossen hat, nach dem der Preis des Abfalleisens 5 $ f. d. Tonne nicht überschreiten darf. Die hohen Preise für die Eisen- und Stahlerzeugnisse, die hohe Seefracht von 6 bis 7,5 $ f. d. Tonne und Eisenbahntransportkosten von 25 bis 28 $ f. d. Tonne versprechen dem neuen Unternehmen eine aussichtsreiche Zukunft. Die Anlage soll 100 000 $ kosten und in zehn Stunden 20 Tonnen Eisen- und Stahlerzeugnisse liefern. Sie soll ferner ein Stab- und Blechwalzwerk umfassen, dem eine Wellblechfabrik angegliedert ist; auch ist der Bau eines Martinofens sowie einer Dampfhammeranlage vorgesehen.

Der Besuch der deutschen Technischen Hochschulen und Bergakademien

im Winterhalbjahre 1905/06 wird durch folgende Zusammenstellung veranschaulicht, deren Zahlen wir zum Teil dem „Zentralblatt der Bauverwaltung“ [1] entnehmen, zum Teil unmittelbaren Angaben der Hochschulen zu verdanken haben.

	Anzahl der			Von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach		
	Studierenden	Zuhörer und Gastteilnehmer	Hörer insgesamt	Landeskinder	aus d. übrig. deutschen Bundesstaat.	Ausländer
a) Technische Hochschulen:						
Aachen [2]	633	248	881	481	52	100
Berlin (Charlottenburg) [2]	2 635	873	3 508	1 848	408	379
Danzig [2]	369	486	855	290	52	27
Hannover [2]	1 038	308	1 346	760	194	84
Braunschweig	476	64	540	135	251	90
Darmstadt	1 547	361	1 908	[3] 387	[3] 1 008	[3] 518
Dresden	866	316	1 182	[4] 530	[4] 200	[4] 297
Karlsruhe	1 469	68	1 537	489	556	424
München	2 206	540	2 746	1 400	351	445
Stuttgart	897	284	1 181	622	209	66
a) insgesamt	12 136	3 548	15 684	[5] 6 942	[5] 3 281	[5] 2 425
b) Bergakademien:						
Berlin	201	87	288	[6] 245	[6] 27	[6] 16
Clausthal	113	32	145	77	24	12
Freiberg i. S.	372	29	401	[7] 64	[7] 97	[7] 240
b) insgesamt	686	148	834	[8] 386	[8] 148	[8] 268

Ueber das Studium der Eisenhüttenkunde (bezw. Hüttenkunde) an denjenigen Hochschulen, die hierfür besonders in Frage kommen, enthält die nachstehende Tabelle einige Angaben.

Technische Hochschule bezw. Bergakademie	Anzahl der Studierenden						von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach			Anzahl der Hospitanten usw.
	Insgesamt	im 1. Studienjahre	im 2. Studienjahre	im 3. Studienjahre	im 4. Studienjahre	in höheren Studienjahren	Landeskinder	aus den übrigen deutschen Bundesst.	Ausländer	
Aachen	[9] 147	[9] 23	[9] 25	[9] 27	[9] 20	[9] 52	107	14	26	[10] —
Berlin (Akad.)	[9] 28	[9] 6	[9] 4	[9] 4	[9] 6	[9] 8	25	1	2	[11] 30
Berlin-Charlottenburg (Hochschule)	[9] 63	[9] 17	[9] 7	[9] 12	[9] 15	[9] 12	[10] —	[10] —	[10] —	5
Clausthal	20	10	3	2	5 (4. und höhere Studienjahre zusammen)		14	5	1	[12] 10
Freiberg i. S.	24	[10] —	[10] —	[10] —	[10] —	[10] —	7	7	10	[13] 1

[1] 1906 Nr. 2 S. 10 und 11. [2] Nach vorläufiger Feststellung. [3] Einschl. 361 Gasthörer und Hörer. [4] Einschl. 161 Zuhörer. [5] Einschl. 522 Hospitanten usw. [6] Einschl. 87 Hospitanten. [7] Einschl. 29 Hospitanten. [8] Einschl. 116 Hospitanten. [9] Einschl. Metallhüttenleute. [10] Angaben fehlen. [11] 29 Preußen, 1 übriges Deutsches Reich, und zwar 13 im ersten, 8 im zweiten, 7 im dritten und 2 im vierten Studienjahre. [12] 8 Preußen, 1 übriges Deutsches Reich, 1 Ausland, und zwar 7 im ersten und 3 im zweiten Studienjahre. [13] Preußen.

Die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamtes im Betriebsjahre 1904.

Am 1. April 1904 wurde die Königliche Mechanisch-Technische Versuchsanstalt* in Charlottenburg und die Königliche Chemisch-Technische Versuchsanstalt in Berlin unter der Bezeichnung Königliches Materialprüfungsamt vereinigt und der volle Betrieb in den folgenden sechs Abteilungen aufgenommen: Abteilung 1 für Metallprüfung, in der vornehmlich Materialien und Konstruktionsteile für den Maschinenbau geprüft und Festigkeitsuntersuchungen aller Art, physikalische Prüfungen, Untersuchungen von Prüfungsmaschinen, Apparaten usw. ausgeführt werden; Abteilung 2 für Baumaterialprüfungen; Abteilung 3 für Papierprüfung; Abteilung 4 für Metallographie, in der besonders metallographische, mikroskopische, chemische und physikalische Untersuchungen des Eisens und anderer Metalle ausgeführt werden; Abteilung 5

* Jahresbericht von 1903 „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 8 Seite 501.

für allgemeine Chemie, in der die chemisch-analytische Untersuchung der Materialien für die Technik besorgt wird; Abteilung 6 für Oelprüfung.

Im Amte waren tätig 3 Direktoren, 4 Abteilungsvorsteher, 7 ständige Mitarbeiter, 30 Assistenten, 28 Techniker, 1 Bureauvorsteher und Rendant, 1 Registrator, 1 Bureauhilfsarbeiter, 1 Materialienverwalter, 2 Kanzlisten, 7 Kanzleihilfsarbeiter, 1 Anstaltsmechaniker, 8 Diener, 1 Pförtner, 32 Gehilfen, Handwerker und Arbeiter, 1 Maschinist, 2 Heizer, 10 Laboratorienburschen, 5 Frauen, zusammen 145 Personen.

In der Abteilung für Metallprüfung wurden 320 Anträge (42 für Behörden und 278 für Private) = 3600 Versuchen erledigt. Von den auf Stahl und Eisen entfallenden Proben seien hervorgehoben: Biegeversuche mit Blech- und Greyträgern; Versuch mit biegsamen Wellen zur Ermittlung der Festigkeit gegen Verdrehen; Versuche mit Riemenscheiben aus Gußeisen auf Gleitwiderstand und Festigkeit; Untersuchung gebrochener Konstruktionsteile; Wärmeausdehnungsbestimmungen an Gußeisen und einer Nickellegierung; Versuche der Schneidfähigkeit von Gußstahl und Werkzeugstahl an einer gegebenen Härtemasse; Versuche über die Verwendung eines Schweißpulvers zum Schweißen von Gußstahl. Die einzelnen Versuche verteilen sich wie Tabelle I zeigt.

Tabelle I.

Gegenstand des Versuchs			Festigkeitsversuche: Zugversuche	Festigkeitsversuche: Druck- und Knickversuche	Festigkeitsversuche: Biegeversuche	Festigkeitsversuche: Loch- und Scherversuche	Schlagversuche: Stauchversuche	Schlagversuche: Biegeversuche	Schlagversuche: Einkerbprobe	Technologische Proben: Biegeprobe	Technologische Proben: Verwindeprobe	Technologische Proben: Ausbreiteprobe	Technologische Proben: Schmiedeprobe	Härtebestimmung: Ritzhärte	Härtebestimmung: Kugelprobe	Härtebestimmung: Verschiedene	Belastungsprobe	Versuche verschied. Art	Gutachten: gerichtliche	Gutachten: andere
Eisen und Eisenlegierungen	gegossen	Gußeisen	55	—	36	—	—	—		—	—	—	—	2	—	—	—	7	1	2
		Temperguß	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
		Stahlguß	23	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	geschmiedet	Eisen	180	—	—	—	—	6	60	96	—	4	17	—			—	8	1	2
		Stahl	195	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	46	—	—	—	
		Eisenlegierungen	244	101	—	67	67	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Konstruktionsteile, Maschinen u. Instrumente		Prüfungsmaschinen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
		Kontrollstäbe		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—
		Meßinstrumente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
		Drahtseile	48	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—					
		Drähte	118	—	—	—	—	—	—	93	82	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Ketten und Teile	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Konstruktionsteile	12	13	—	—			—						—				—	—
		Brücken- und Hochbauteile	56	57	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5		—	
		Säulen (Eisen und Beton)	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Träger	—	1	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Schienen	—	—	9	—	—	9	—	—	—			—	13		—	—		
		Wagenachsen	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		Gewehrläufe	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—		—	*5	—	—
		Rohre	5	—	2	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*31	—	—
		Kohle, Koks	—	23	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—
		Kabel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—
		Bleche, dünne	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—		—	45	—	
		Wellen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**2	—	—

* Innere Druckprobe. ** Drehversuche.

Aus den 611 Anträgen = 26 826 Versuchen der Abteilung 2 seien die Prüfung eines feuerfesten Schrankes im Feuer von 1100° und des Eisen-Portlandzements hervorgehoben; 130 Anträge fallen auf Behörden, 463 auf Private und 18 aufs Ausland. (Daß die zur Herstellung des Zements verwendete Hochofenschlacke außerordentlich verschieden ist, brauchte der Bericht nicht besonders hervorzuheben, sondern war wohl von vornherein anzunehmen. Die Red.) 1125 Anträge fielen auf die Abteilung für Papierprüfung, 660 im Auftrag von Behörden, 465 im Auftrag von Privaten.

In der Abteilung für Metallographie wurden 63 Anträge erledigt, von denen 21 auf Behörden, 36 auf Private und 6 aufs Ausland entfielen. Außerdem war die Abteilung mit folgenden wissenschaftlichen Untersuchungen beschäftigt: 1. Einfluß verschiedener Umstände auf den Angriff des Eisens durch Wasser und Salzlösungen; 2. Beobachtung des Gefüges von Eisennickellegierungen; 3. Ausbildung von Verfahren zur schnellen Ermittlung der Art von Seigerungserscheinungen in Flußeisen; 4. die Abteilung beteiligte sich an den internationalen Untersuchungen über die Gefügebestandteile der hochgekohlten Stähle im gehärteten Zustand (Troostit, Austenit, Martensit). Die Untersuchungen werden in Gemeinschaft mit dem National Physical Laboratory, London, und einer Reihe ausländischer Forscher auf metallographischem Gebiet durchgeführt. Die Bismarckhütte in Oberschlesien lieferte kostenlos eine Anzahl hochgekohlter manganfreier Stähle.

Ueber den örtlichen Angriff von Eisenteilen unter Wasser durch Rost ist hervorzuheben, daß derselbe vielfach irrtümlich auf fehlerhafte Beschaffenheit des Eisens (Einschlüsse, Fehlstellen usw.) zurückgeführt wird. Die Gefügeuntersuchung läßt in sehr vielen Fällen keine Fehler im Material erkennen, die den vorzeitigen Angriff durch Rost veranlassen könnten. Der Angriff von Wasser auf Eisen wird lediglich bedingt durch den im Wasser gelösten Sauerstoff. Besonders über der Eintrittsstelle des lufthaltigen Speisewassers an Kesseln und da, wo sich Luftbläschen an den Eisenwänden festsetzen können, ist der Angriff am stärksten, z. B. an Ecken,

vorspringenden Teilen usw.; Entlüftung des Wassers an der Eintrittsstelle infolge Druckverminderung oder Wärmesteigerung begünstigt die Stärke der Rostung. Die Berührung verschiedener Metalle, auch verschiedener Eisensorten, ist von Bedeutung für die Art des Rostens. Aber der an den Wasserstoff chemisch gebundene Sauerstoff spielt, abgesehen von den Fällen, wo durch wandernde Starkströme die Zersetzungsspannung erreicht wird, beim Rostvorgang überhaupt keine Rolle, da Eisen in völlig entlüftetem Wasser unbegrenzt lange blank bleibt. Dasselbe ist der Fall, wenn z. B. Eisen und Kupfer unter völlig luftfreiem Wasser in Berührung stehen. Tritt Luftsauerstoff hinzu, so beginnt der Rostangriff, der um so stärker wird, weil das Kupfer den Rostangriff des Eisens begünstigt, da das Eisen stärker positiv ist. Mit Ausschluß des Luftsauerstoffs verschwindet das Angriffsvermögen, selbst wenn das Wasser viel Chlornatrium enthält (Seewasser). Sauerstoff absorbierende Mittel, wie Holzkohlenstaub, verringern den Rostangriff. Zusatz von Natronlauge bewirkt deutliche Entlüftung. Sodalösung, Natronlauge usw. lösen wenig Sauerstoff und greifen das Eisen nicht an. Eine Reihe von Flüssigkeiten wie z. B. Cyankaliumlösung greifen trotz ihres Gehaltes an gelöstem Sauerstoff das Eisen nicht an; wahrscheinlich liegt es daran, daß hier die Lösung gegenüber dem Eisen der elektropositivere Teil ist, so daß der Sauerstoff nicht an das Eisen wandert, sondern in der Flüssigkeit bleibt. Die Versuche hierüber werden fortgesetzt. Die Begünstigung des Eisenangriffs bei Berührung des Eisens mit Kupfer oder ähnlichem Metall, die nach der negativen Seite der Spannungsreihe stehen, beruht auf einem Wandern der gelösten Sauerstoffteilchen nach dem stärker positiven Metall, also dem Eisen, oder, wenn zwei Eisensorten in Berührung stehen, nach dem Eisen, das stärker positiv ist. Zu beachten ist hierbei, daß die gegenseitige Stellung zweier Metalle in der Spannungsreihe für verschiedene Salzlösungen nicht gleich zu sein braucht. Ueber eine Reihe von Versuchen hierüber soll demnächst berichtet werden. Wie groß die Einwirkung von verschiedenen Eisensorten, die sich gegenseitig berühren, auf den Rostangriff ist, kann aus folgendem Beispiel erkannt werden.

Angriff eines Flußeisenplättchens nach 22 bis 23 Tagen durch Wasser.

	Gewichtsabnahme (Durchschnittswerte) Ohne Berührung mit Gußeisen	Gewichtsabnahme (Durchschnittswerte) In Berührung mit Gußeisen
Leitungswasser bei Zimmerwärme; Wasseroberfläche in Berührung mit Luft; Plättchen völlig unter Wasser	0,08 g	0,04 g
desgl., durch das Wasser wurde Luft geleitet . .	0,19 g	0,14 g

Die Frage, ob ein Gasbehälter im Innern rosten könne, mußte bejaht werden, da das Sperrwasser auf einer Seite mit der Luft in Berührung steht, auf der andern mit Leuchtgas, und die Luft durch das Wasser hindurch nach dem Gasraum diffundiert, wodurch das Rosten herbeigeführt wird. Auf Bruchflächen von Zerreißstäben können verschiedenartig gefärbte Stellen auftreten, die zuweilen das Aussehen von Kern- und Randzonenbildung haben. Derartige Erscheinungen können in der Art des Materials begründet sein, was sich durch Aetzproben leicht nachweisen läßt. Zuweilen aber stehen sie mit dem eigentlichen Gefüge des Materials in gar keinem Zusammenhang, sondern sind lediglich auf die Art der Herbeiführung des Bruches zurückzuführen. In solchen Fällen würde es falsch sein, aus dem ungleichartigen Bruchaussehen auf Ungleichartigkeit des Materials zu schließen. Zur Aufklärung solcher Erscheinungen bieten die metallographischen Verfahren eine wertvolle Handhabe. Zuweilen bemerkt man auf den Bruchflächen von Zerreißstäben helle rundliche Einschlüsse. An den Stellen, wo diese Einschlüsse infolge der Bearbeitung des Stabes an die Oberfläche treten, zeigen die Stäbe parallel zu ihrer Längsrichtung Scharen kleiner Querrisse, sogenannte „Härteadern". Die Einschlüsse können Schnüren von phosphorreichem Material entsprechen, die infolge des Schmiedens oder Walzens in der Streckrichtung verlängert sind. Sie sind wegen des höheren Phosphorgehaltes weniger dehnbar als ihre Umgebung und reißen beim Zerreißversuch vorzeitig ein. Das Vorhandensein solcher Fehlstellen läßt sich am besten metallographisch feststellen.

Die Ursache der Sprödigkeit kann entweder durch die Art des Materials oder durch seine Wärmebehandlung (Ueberhitzung usw.) bedingt sein. Sie kann an Eisensorten auftreten, die bei richtiger Behandlung völlig einwandfrei sind. Sprödigkeit kann aber auch bedingt werden durch schlechte Materialeigenschaften. Besonders auffällig ist die Wirkung von Ausseigerungen phosphor- und schwefelreicher Stellen innerhalb des Querschnittes, die durch geeignete Aetzverfahren erkannt werden können. In manchen Flußeisenblechen sind Schnüre phosphorhaltigen Eisens eingelagert, deren Phosphorgehalt bis zu 0,3 % und noch höher steigt. Diese Schnüre liegen in grober oder feiner Verteilung meist in der Kernzone und diese ist dann wesentlich phosphorreicher als die Randzone. Infolge solcher örtlichen Phosphoranreicherungen wird das Eisen sehr empfindlich gegen stoßweise Beanspruchung im verletzten Zustande, was sich durch Kerbschlagbiegeproben nachweisen läßt.* Die Empfindlichkeit ist am größten dort, wo die Phosphorschnüre eingelagert sind. Entsprechend dem verschiedenen Phosphorgehalt in Kern- und Randzone ist auch der Sprödigkeitsgrad in den Stäben aus den verschiedenen Zonen verschieden. Werden Nietlöcher in solchen Fällen gestoßen (nicht gebohrt), so reißen die phosphorreichen Schnüre am Lochumfang infolge der starken Beanspruchung beim Lochstoßen auf und wirken wie Kerbe. Erfahrungsgemäß reißen solche Bleche bei irgend einer gelegentlichen stoßweisen Beanspruchung, die sich nie völlig vermeiden läßt, an den Nietlöchern ein und der Bruch setzt sich plötzlich von da aus über große Wege mitten in das Blech hinein fort. Die Verwendung derartiger Bleche für den Kesselbau schließt schwere Gefahren in sich, um so mehr, als Festigkeitsuntersuchungen, wie sie die Würzburger Normen vorschreiben, die vorhandene Sprödigkeit vielfach gar nicht erkennen lassen, wie folgendes aus einer Zahl von Fällen herausgegriffene Beispiel lehrt. Die Mantelplatte eines Kessels war beim Probedruck der ganzen Länge nach aufgerissen. Der Riß erstreckte sich über etwa 13 Nietlöcher. Die Festigkeitsuntersuchung ergab folgende Werte:

		σ_S	σ_B	δ_{200}	q
Anlieferungszustand	längs	26,3	42,9	23,8	46
	quer	24,6	42,3	25,4	54
Ausgeglüht	längs	30,0	43,5	15,9	23
	quer	28,7	43,7	22,7	40

Das Eisen entsprach somit den Würzburger Normen,** die 39 bis 45 kg Festigkeit und mindestens 20 % Dehnung vorschreiben. Die Zerreißprobe ergab

* „Stahl und Eisen" Nr. 1, 1906, S. 8.

** Eigentlich entsprach das Eisen nicht den Würzburger Normen, da eben die Bruchdehnung auf 200 mm im Minimum 20 % (gegen 15,9 %) hätte betragen müssen. Auch ist in dem betreffenden Falle die Qualitätsziffer nicht vollkommen erreicht. *Die Redaktion.*

keinen Aufschluß über die Sprödigkeit des Materials. Erst die Kerbschlagbiegeprobe lieferte einen in Zahlen ausdrückbaren Maßstab hierfür. Die Biegezahl im Anlieferungszustand und nach dem Ausglühen betrug 0 bis ½, während gute Kesselbleche Biegezahlen zwischen 2 und 4 ergeben.

Der Phosphorgehalt des gerissenen Kesselbleches betrug:

in der Außenzone	0,088 %
längs der Phosphorschnüre	0,203 „
im Durchschnitt üb. d. ganzen Querschnitt	0,168 „

Der Bruch stand in unverkennbarem Zusammenhang mit den gestanzten Nietlöchern. — Metallographische Untersuchungen gaben ferner Aufklärung über die Güte von Schweißungen und über die Feststellung geschweißter Stellen im Schmiedeisen. In einem Fall wurde von den vollkommenen Mitteln des Amtes Gebrauch gemacht, um den Einfluß der mechanischen und der Wärmebehandlung von Stahl in den verschiedenen Abschnitten des Betriebes festzustellen. Zu diesem Zweck wurden Messungen zur Ermittlung des Wärmegrades beim Ein- und Austritt aus den Walzen, des Wärmegrades beim Glühen usw. vorgenommen, so daß die Art der Wärmebehandlung genau festgelegt war. Darauf wurde die Veränderung des Gefüges in den einzelnen Behandlungszuständen metallographisch ermittelt, während zugleich die zugehörigen Festigkeitseigenschaften durch die Abteilung 1 festgestellt wurden. Für die Industrie ist es zweifellos von größtem Wert, wenn solche Untersuchungen öfter gemacht werden, da auf diese Weise über eine Reihe sonst unerklärlicher Erscheinungen Aufschluß erlangt werden kann, die bei empirischer Behandlung gar nicht oder nur unter Aufwendung unverhältnismäßig hoher Kosten aufgeklärt werden können. Tabelle II gibt eine Uebersicht über die in Abteilung 4 erledigten Arbeiten.

In der Abteilung für allgemeine Chemie wurden 315 Anträge mit 541 Untersuchungen erledigt, darunter waren 83, die in der Analyse von Roheisen, Stahl, Eisenlegierungen und Stahllegierungen, 105, die in der Untersuchung von Brennmaterialien, und 18, die in der Untersuchung von Erzen, Mineralien, Schlacken usw. bestanden.

Dem Bericht ist eine Uebersicht über die literarischen Arbeiten der Beamten in den Etatsjahren 1902 bis 1904 beigefügt, von denen sich eine größere Anzahl insbesondere auf die metallographischen Untersuchungen des Eisens beziehen. Wir heben hervor: Den Bericht über vergleichende Untersuchungen von Schweißeisen und Flußeisen auf Widerstand gegen Rost (1902 Rudeloff). Hochofenschlacke und Portlandzement (1903 Gary). Ein Beitrag zum Studium der Festigkeitseigenschaften von Beton mit Eiseneinlagen (1904 Rudeloff). Einiges über das Kleingefüge des Eisens (1899 Heyn). Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Metallographie (1900 Heyn). Kleinere Mitteilungen aus dem metallographischen Laboratorium der Königl. Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt Charlottenburg (1901 Heyn). Die Metallographie im Dienste der Hüttenkunde (1903 Heyn). Die Metallographie (1904 Bauer). Umwandlungen des Kleingefüges bei Eisen und Kupfer durch Formveränderung im kalten Zustande und darauf folgendes Ausglühen (1900 Heyn). Theorie der Eisenkohlenstofflegierungen nach Roberts-Austen und Osmond (1900 Heyn). Brüchigkeit in Kesselblech infolge Ueberhitzung (1902 Heyn). Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisenkohlenstofflegierung (1904 Heyn). Bericht über die mikroskopische Untersuchung der vom Sonderausschuß für Eisenlegierungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes hergestellten Legierungen (1904 Heyn). Einiges über das Zementieren (1904 Bauer). Eisen und Wasserstoff (1900 Heyn). Krankheitserscheinungen im Eisen und Kupfer (1902 Heyn).

Tabelle II.

Gegenstand der Untersuchung	Feststellung, ob Brüche, Beschädigungen usw. durch fehlerhaftes Material oder fehlerhafte Behandlung bedingt sind.	Prüfung auf Gleichmäßigkeit d. Gefüges, Fehlstellen, Seigerungen, Einschlüsse. Aetzproben als Unterlage für die Probeentnahme für Festigkeitsuntersuchungen und Analysen	Aufklärung besonderer Erscheinungen	Gesamtzahl der Untersuchungen
Schienenmaterial. .	—	2	—	2
Achsen u. Achsenbüchsen	2	—	—	2
Wellen (Feststellung, ob ein Stück eingeschweißt) . .	—	—	—	1
Träger, Bauwerkseisen	1	—	—	1
Kesselbaumaterial .	1	—	1	2
Versch. Materialien f. d. Maschinenbau	22	42	3	67
Eisennickellegierungen	—	—	5	5
Werkzeuge, Werkzeugstahl	3	—	16	–
Entscheidung, ob Material Flußeisen, Schweißeisen usw.	—	—	—	3
Gewehrlaufstahl . .	—	—	19	19
Allgem. Gutachten über Materialfragen	—	—	—	4
Angriff v. Metallen durch Luft, Flüssigkeiten. Ursache vorzeitiger Zerstörung	—	—	—	14
Schmelzpunkt- und Haltepunktbest. .	—	—	–	28
Abgaben v. Mikrophotographien, Diapositiven . . .	—	—	..	193

Das Amt hat mit einer größeren Anzahl Behörden und Vereinen gemeinsame Arbeiten unternommen. Mehrere Beamte wirkten als Dozenten an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, ein Teil war an den Arbeiten der großen Verbände im Materialprüfungswesen beteiligt. Die Betriebsmittel, insbesondere die Einrichtungen für Festigkeitsprüfungen, sind um eine größere Anzahl Instrumente und Apparate vermehrt worden. Daß ein mit allen Hilfsmitteln der Neuzeit ausgestattetes wissenschaftliches Institut Gegenstand zahlreicher Besichtigungen war, ist natürlich.

Deutschlands Kohlenförderung und Kohlenverbrauch.

	1904 t	1905 t
Steinkohlenförderung . .	120 694 098	121 190 249
Steinkohleneinfuhr . . .	7 299 042	9 399 693
Steinkohlenausfuhr . . .	17 996 726	18 156 998
Steinkohlenverbrauch . .	109 996 414	112 432 944
Kokserzeugung	12 331 163	16 358 324
Kokseinfuhr	550 302	713 619
Koksausfuhr	2 716 855	2 761 080
Koksverbrauch	10 164 610	14 310 863

Zum 50jährigen Jubiläum der Zeitschrift „The Iron Age“.

Das diesjährige erste Heft dieser auch in Deutschland hochangesehenen amerikanischen Fachzeitschrift ist zu einer Festausgabe gestaltet. Bereits im verflossenen Sommer war ein halbes Jahrhundert verstrichen, seit „The Iron Age“ bezw. deren Vorgängerin „Hardwareman's Newspaper“ ihre Tätigkeit begonnen hat. Damals zählten die Vereinigten Staaten 3000 Zeitschriften und Zeitungen gegen 30000 heute. Wie sehr die Zeitschrift „The Iron Age“ sich auch ausgedehnt hat, beweist der stattliche Band, der am 4. Januar erschien und einen Umfang von nicht weniger als 176 Seiten Text Inhalt und 452 Anzeigenseiten aufweist. Zur Feier ihres Jubiläums bringt die Zeitschrift eine Reihe von interessanten Beiträgen über die Fortschritte, die das Eisenhüttenwesen einschließlich der Kleineisenindustrie in den Vereinigten Staaten in dem Zeitraum erfahren hat. Der Begründer der Zeitschrift war John Williams, ein Irländer; heute ist die Zeitschrift noch im Besitze der Firma David Williams Co., die eine Anzahl ähnlicher Fachschriften in eigener Druckerei herstellt und herausgibt. Präsident der Gesellschaft ist David Williams; Vizepräsident und zugleich Herausgeber Charles Kirchhoff, ein Deutsch-Kalifornier. Letzterer vollzog seine Studien an der Bergakademie in Klausthal, er war später auch häufiger in Deutschland, und wie er unseren Landsleuten drüben in zahlreichen Fällen mit Rat und Tat zur Seite gestanden hat, so ist er den deutschen Eisenhüttenleuten ein lieber und hochangesehener Gast. Seiner persönlichen Tätigkeit ist es zu verdanken, daß die Zeitschrift „The Iron Age“ in der ersten Reihe der metallurgischen Fachblätter der Welt steht. Zu ihrem Jubiläum rufen wir unserer amerikanischen Kollegin, ihren Herausgebern und den Mitarbeitern der Redaktion herzliche Glückwünsche und ein frohes „Glückauf“ zu weiteren Erfolgen zu!

Berichtigung.

In meiner Abhandlung: »Einiges über das Zementieren«, „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 2 Seite 72 bis 75, sind die Nummern der Segerkegel sowohl in der Skizze auf Seite 74 als im Texte auf derselben Seite falsch angegeben. Statt Nummer 10 12 15 16 muß es heißen: 010 012 015 016. *Ledebur.*

Bücherschau.

Hanns v. Jüptner, Professor an der Technischen Hochschule in Wien: *Lehrbuch der Chemischen Technologie der Energien.* I. Band: Die chemische Technologie der Wärme und der Brennmaterialien. I. Teil: Wärmemessung, Verbrennung und Brennmaterialien. Leipzig und Wien 1905, Franz Deuticke. 7 *M*.

Der Verfasser will eine Chemische Technologie schreiben, scheint aber jeden Ingenieur und nicht nur den Chemiker in seinen Leserkreis einbegreifen zu wollen. Er scheidet die mechanische Technologie aus und will bei der chemischen Technologie auch nur von jener Wissenschaft sprechen, welche sich mit der technischen Umwandlung von chemischer Energie in andere Energieformen beschäftigt, also nicht von der Technologie der Stoffe. Dabei sagt er aber, daß eine reinliche Scheidung, namentlich zwischen der Technologie der Energien und Stoffe, unmöglich sei und zieht dann auch gleich im ersten Bande die Brennstoffe mit hinein. Die chemische Energie kann sich umwandeln a) in Wärme, b) in mechanische Energie, c) in strahlende Energie, d) in Elektrizität. Demnach wird man sich auf eine bändereiches Werk gefaßt machen müssen; denn der vorliegende Band bringt nur einen Teil der Lehre von der Umwandlung in Wärme. Warum der Verfasser nicht das alte gute Wort „Brennstofflehre“ gebraucht, weiß ich nicht. Vielleicht will er schon durch den Titel andeuten, daß er etwas anderes als die bestehenden Lehrbücher bringen will. Daß diese Abweichung durch Einbeziehung der physikalischen Chemie gedacht ist, kann man wohl erraten, wenn man die bisherigen Veröffentlichungen v. Jüptners kennt. Tatsächlich beweisen auch die Kapitel über Verbrennungswärme, unvollständige Verbrennung und Generatorvorgänge die Richtigkeit der Voraussage. Um den Leser einzuführen, ist ein im Anschluß an Ostwald bearbeitetes kurzes Kapitel über Energien an die Spitze des Buches gesetzt. Die Inhaltsangabe weicht nicht von denjenigen bekannter Werke über Brennstofflehre ab. Mit großem Fleiße ist ein reiches Material gesammelt und geschickt eingeordnet. Ich wünsche dem Verfasser, dessen Name ja hinreichend bekannt ist, daß sein Buch weite Verbreitung findet. *B. Osann.*

Lehrbuch der Physik. Von O. D. Chwolson, ord. Professor an der Kaiserl. Universität zu St. Petersburg. III. Band: Die Lehre von der Wärme. Uebersetzt von E. Berg. Mit 259 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 16 *M*, geb. 18 *M*.

Nachdem nunmehr drei Bände erschienen sind, ist ein umfassenderes Urteil über das Werk gestattet. Um kurz zu resümieren, sei vorausgeschickt, daß das Buch als allgemeine Physik zum Studium nach modernster Auffassung geschrieben ist und so zugleich als Vorstufe für die Einarbeitung in die rein theoretische Physik gelten kann. Die mathematische Behandlung hat das Experiment zur ausführlichen Grundlage, ist dabei außerordentlich klar und übersichtlich und vermeidet weit ausholende theoretische Entwicklungen, indem zum Teil von theoretisch festgelegten Bestimmungsgleichungen und Formeln als Norm ausgegangen wird; z. B. die Freznelschen Integrale; bei der Besprechung des Stefanschen Gesetzes die integrale Strahlung; die kritischen Zustandsgleichungen von Clausius u. a. Es mag das von manchem vielleicht als Nachteil empfunden werden, doch muß man dabei zu erwägen nicht vergessen, daß durchaus kein theoretisches Handbuch beabsichtigt ist und außerdem die umsichtige Literaturangabe leichte Orientierung ermöglicht. Hin und wieder werden allerdings die theoretischen Fundamentalgleichungen einzelner Autoren fast kritiklos hintereinandergestellt, ein Verfahren, das bei aller Rücksichtnahme auf beabsichtigte sachgemäße Beschränkung der Theorie nicht gebilligt werden dürfte. Dafür kann aber nicht genug hervorgehoben werden, daß kaum ein anderes Werk dieser Art so viel Wert legt auf tiefstgehende scharfe Bearbeitung der Grundbegriffe, und diese gestellte Aufgabe so klar und glücklich löst. Der III. Band speziell umfaßt die Wärmelehre. Gemäß dem Prinzip des ganzen Werkes, die Physik auf dem Energiebegriff aufzubauen und durchzuführen, war bereits im II. Bande die Grundlage der Kalorik in dem Kapitel über strahlende Energie überhaupt bearbeitet worden. Mit Bezug auf diese Vorbehandlung werden dann Thermometrie und Verwandtes, Wärmekapazität,

Thermochemie, Wärmeleitung und Thermodynamik abgetan. Ueberall ist der modernste Standpunkt gewahrt; die letzteren Kapitel sind selbstverständlich nur in ihren theoretischen Elementen ausgebaut, um so mehr aber in anerkennenswerter Klarheit die Anwendungen der Thermodynamik durchgeführt. Zum Schluß folgt die Physik der gesättigten und der ungesättigten Dämpfe sowie die der Lösungen. Das besonders wertvolle Gepräge des Werkes, die umfassendste Literaturangabe nach jedem Abschnitt, ist auch für diesen III. Band noch zu betonen; die Literatur reicht bis 1904. Der Verlag, der ja als mustergültig für gute Ausstattung wissenschaftlicher Werke Namen hat, verfehlte auch hier wieder nicht, nach dieser Seite hin dem Buch eine gute Aufnahme zu sichern. *H.*

Wieler, A., Prof. Dr.: *Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen.* Nebst einem Anhang: Oster, Exkursionen in den Stadtwald von Eschweiler zur Besichtigung der Hüttenrauchbeschädigungen am 5. September 1887. Mit 19 Textabbildungen und einer Tafel. Berlin 1905, Gebrüder Borntraeger. 12 *ℳ*.

Von der Erwägung ausgehend, daß die wachsende Industrie durch Ausbreitung der sauren Gase ausgedehnteren Rauchschaden im Gefolge haben muß, hat der Verfasser insbesondere die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen einer eingehenden Beobachtung unterzogen, deren Ergebnisse auf 415 Seiten niedergelegt sind. Den weitesten Raum nehmen die Darstellungen der experimentellen Untersuchungen ein, von denen die sich mit der Assimilation befassenden besonders wichtig sind. Bezüglich der Beeinflussung der Assimilation vertritt Professor Wieler auf Grund direkter mikroskopischer Untersuchung die Ansicht, daß der Spaltungsöffnungsmechanismus überhaupt nicht von schwefliger Säure in Mitleidenschaft gezogen wird, und daß die Assimilationsverminderung infolge einer Beeinflussung der Chloroplasten durch die Säure herbeigeführt wird. Die Wasserbewegung wird nicht durch Säure beeinflußt, sofern die Konzentration der Säure nicht so stark ist, daß die Blattsubstanz beschädigt wird. Von allgemeinem Interesse sind hauptsächlich die Kapitel über die Einwirkung der Säure auf den Boden, Beziehung zwischen Höhenwachstum der Bäume und Bodenbeschaffenheit, die Resistenz der Gewächse, Gehalt der Luft an schwefliger Säure in Rauchschadengebieten und die Rauchexpertise. Das Werk ist nicht allein für den Fachmann bestimmt, sondern wendet sich auch an solche, die der Rauchschadenfrage aus praktischen Gründen besonderes Interesse widmen. Die langwierigen, sehr exakten und erfolgreichen experimentellen Untersuchungen werden in Fachkreisen sicherlich die gebührende Würdigung finden. *L.*

Traité pratique de la Fonderie de Fer par G. van der Haeghen, Ingénieur, et L. Ledent, ancien ouvrier mouleur. Liége 1905, Charles Desoer.

Das Buch zerfällt in zwei Teile, deren erster bereits seine dritte Auflage erlebt, während der zweite, selbständig angefügte Teil nur als durch den Fortschritt mit der Zeit nötig gewordene Ergänzung angesehen werden muß.

„Von einem Praktiker für die Praxis geschrieben“, wie es im Vorwort heißt, ist das Werk hauptsächlich für Arbeiter und Vorarbeiter bestimmt. Die Geschicklichkeit des Arbeiters soll nicht allein in seiner Fähigkeit, viel Ware herzustellen, bestehen; er muß vor allem sich angelegen sein lassen, tadellose Arbeiten zu liefern bei geringen Kosten, und muß daher all die tausend Kleinigkeiten kennen, die das Mißlingen seines Werkes verursachen können. In klaren, schlichten Sätzen und an Hand roher Skizzen ist der Verfasser Ledent, selbst aus dem Arbeiterstand hervorgegangen und später Leiter bedeutender Gießereien, bestrebt, auf Grund von mehr als 25jähriger Erfahrung seinen ehemaligen Mitarbeitern ein Vademekum für sämtliche beim Formen mit Modell und Schablone und beim Guß vorkommende Materialien und Arbeiten zu geben, weiterhin sie in kurzen Zügen über die Gewichtsberechnung der Gußstücke und selbst über erste Hilfeleistung bei Unglücksfällen zu belehren und dergleichen mehr. Der zweite Teil behandelt neben den Ergänzungen des ersten Teils noch u. a. Formmaschinen, die Zusammensetzung der Gußeisensorten und die Gattierung auf Grund der chemischen Analyse und schließt sich dem vorhergehenden würdig an. Eine vielleicht in manchen Teilen gekürzte Uebertragung ins Deutsche wäre sehr zu begrüßen. *C. G.*

Rauter, Gustav, Dr., Patentanwalt: *Das deutsche Urheberrecht.* (Sammlung Göschen, 263. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 *ℳ*.

Auf dem knappen Raume von 129 Seiten behandelt der Verfasser, ohne bei dem umfangreichen Stoffe auf Einzelheiten sich einzulassen, das Wesentliche aus den Gebieten des eigentlichen Urheberrechtes (Literatur, Tonkunst, bildende Künste) und des sogen. gewerblichen Urheberrechtes (Erfindungs-, Muster- und Warenzeichen-Schutz). Daneben hat er die Verträge, die das Deutsche Reich mit anderen Staaten zum Schutze des geistigen Eigentums abgeschlossen hat, berücksichtigt. Ein Sachregister beschließt das Bändchen.

Neuberg, J., Kaiserl. Regierungsrat, Mitglied des Kaiserl. Patentamtes zu Berlin: *Der internationale gewerbliche Rechtsschutz.* (Sammlung Göschen, 271. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 *ℳ*.

Das vorliegende Bändchen ergänzt gewissermaßen das vorher besprochene. Denn was jenes in dem Abschnitte „Gewerbliches Urheberrecht“ naturgemäß nur ziemlich kurz behandeln konnte, die internationalen Verträge zum Schutze des gewerblichen Urheberrechts, wird hier ausführlich unter steter Berücksichtigung der Entscheidungen des Kaiserlichen Patentamtes dargestellt. Bei den ausgedehnten Beziehungen unserer Industrie und unseres Handels zum Auslande kann man die vielerlei zerstreutes Material zusammenfassende Arbeit des Verfassers nur willkommen heißen.

Dr. Karl Kiesel: *Die Gesellschaften mit beschränkter Haftung und ihre Heranziehung zur Staatseinkommensteuer in Preußen.* Berlin 1906, Franz Vahlen.

Diese außerordentlich fleißige Arbeit kommt gerade zu rechter Zeit. Im preußischen Abgeordnetenhause steht der Gesetzentwurf zur Behandlung, der die G. m. b. H. zur Staatseinkommensteuer heranziehen will, ein Entwurf, dessen dürftige und mangelhafte „Begründung“ sich mit vollem Rechte eine abfällige Kritik hat gefallen lassen müssen. In einem sehr sorgfältig zusammengetragenen Material weist der Verfasser die vielfachen Ungerechtigkeiten nach, die

aus einer Doppelbesteuerung der G. m. b. H. hervorgehen würden. Dabei verschweigt er aber nicht, daß sich Mißstände herausgebildet haben, deren Beseitigung wünschenswert erscheint. Er tritt darum für eine Revision des G. m. b. H.-Gesetzes im Sinne des Satzes ein, den der vormalige Kölner Oberlandesgerichtspräsident Hamm bereits 1905 ausgesprochen hat: „Liegt in der Tat eine mißbräuchliche Ausdehnung der Gesellschaft m. b. H. auf wirtschaftliche Verhältnisse vor, für welche diese Gesellschaftsform nicht paßt, so dürfte das richtige Mittel hiergegen nicht eine Heranziehung der Gesellschaften m. b. H. zur Einkommensteuer, sondern eine Aenderung des Gesetzes über die G. m. b. H. sein, welche einem solchen Mißbrauch ein Ende macht.“ Allen, die sich in diese, für unsere heutigen Verhältnisse außerordentlich bedeutsame Materie gründlich vertiefen wollen, sei die fleißige Arbeit des jungen Verfassers auf das wärmste empfohlen. *Dr. W. Beumer.*

Richard Calwer: *Das Wirtschaftsjahr 1904.* I. Teil: Handel und Wandel in Deutschland. Jena 1905, Gustav Fischer. Brosch. 8,50 ℳ, geb. 9,50 ℳ.

Das günstige Urteil, das wir über die früheren Jahrgänge dieses Werkes abgegeben, können wir auch diesmal nur wiederholen. Das nach seinem Titel für Volkswirte und Geschäftsmänner, Arbeitgeber- und Arbeiterorganisationen bestimmte Werk läßt, wie wir durch zahlreiche Proben festgestellt haben, an keiner Stelle im Stich, und der Fleiß, mit dem die statistischen Daten zusammengetragen sind, ist bewundernswert. Sehr wohltuend berührt auch die Objektivität, mit der der Verfasser Meinung und Gegenmeinung zu Worte kommen läßt. Man behauptet nicht zu viel, wenn man sagt, daß Calwers „Wirtschaftsjahr“ zu den unentbehrlichen Büchern auf dem Gebiete unseres Wirtschaftslebens gehört. *Dr. W. Beumer.*

Industrielle Rundschau.

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf.

Der Bericht über das am 30. September 1905 abgelaufene Geschäftsjahr spricht sich dahin aus, daß die günstigen Erwartungen, denen im vorigen Berichte hinsichtlich der Entwicklung der Gesellschaft Ausdruck gegeben wurde, sich zu erfüllen beginnen. Die Bilanz weist einen Brutto-Fabrikationsgewinn von 2 368 398,13 ℳ gegen 727 898,33 ℳ im Betriebsjahre 1903/04 auf. Bei wesentlich erhöhten Abschreibungen (989 575,58 ℳ gegen 548 566,13 ℳ) verbleibt ein Reingewinn von 299 633,15 ℳ, während das vorige Jahr einen Verlust von 946 078,63 ℳ gebracht hatte. Der vorgetragene Verlustsaldo von 1 490 793,38 ℳ verringert sich somit auf 1 191 160,23 ℳ. Der erzielte Gewinn war hauptsächlich der zweiten Hälfte der Berichtsperiode zu verdanken, denn erst in dieser konnte von einer vollen, rentablen Beschäftigung der Werke der Gesellschaft die Rede sein. Da auch im neuen Geschäftsjahre diese günstige Lage angehalten hat und ähnliche Aussichten für die Zukunft bestehen, so hofft die Verwaltung, daß die Unterbilanz sich bald wird tilgen lassen. — Die Erhöhung des Aktienkapitals um 3 100 000 ℳ, die von der Generalversammlung am 21. Juni 1905 beschlossen worden war, wurde programmäßig durchgeführt; das gesamte Aktienkapital beläuft sich danach auf 12 300 000 ℳ.

Stahlwerk Mannheim in Rheinau bei Mannheim.

Im vergangenen Geschäftsjahr (Kalenderjahr 1905) war, wie wir dem Berichte des Vorstandes entnehmen, die Beschäftigung des Werkes gut und bis zum Schlusse steigend. Da infolge der allgemeinen günstigen Verhältnisse auch die Preise anzogen, so hat die Gesellschaft zum erstenmal seit ihrem Bestehen einen Gewinn zu verzeichnen. Die Bilanz weist Zugänge in Höhe von 74 197,75 ℳ nach, während die ordentlichen Abschreibungen auf 69 204,60 ℳ, die außerordentlichen Abschreibungen (insbesondere an Oefen) auf 45 998 ℳ bemessen sind. Die Handlungsunkosten beliefen sich auf 86 264,57 ℳ. Der Spezialreserve werden 6 389,08 ℳ, dem Delkrederekonto 3000 ℳ überwiesen, so daß bei einem Betriebsgewinne von 219 687,81 ℳ und einer Zinseneinnahme von 2751,61 ℳ sich ein Gewinn von 11 583,17 ℳ ergibt, der auf neue Rechnung vorgetragen wird. Der Bericht spricht sich am Schlusse dahin aus, daß auch für das neue Betriebsjahr ein befriedigendes Ergebnis zu erwarten sei.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsberichte über das am 31. Dezember 1905 abgeschlossene Vierteljahr belief sich der Reingewinn auf 35 278 688 $ (gegen 21 466 633 $ im 4. Quartal 1904); hiervon gehen ab für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 435 056 $, für Delkredere- und Reservefonds 5 185 187 $, für Verzinsung der Schuldverschreibungen der Steel Corporation 5 743 528 $ und für Zahlungen auf Schuldentilgungsfonds 1 193 485 $. Aus dem verbleibenden Saldo in Höhe von 22 721 482 $ werden 1¾ % = 6 304 919 $ Dividende auf die Vorzugsaktien bezahlt, so daß sich ein Ueberschuß von 16 416 563 $ für den genannten Zeitabschnitt ergibt. Von diesem Betrage werden für Tantièmen, Neuanschaffungen, Bauten und Rückzahlung des Stammkapitals 4 000 000 $ und für Rücklagen zu besonderen Zwecken 5 000 000 $ verwendet, es verbleiben mithin 7 416 563 $ zum Vortrag auf neue Rechnung. Der oben angegebene Reingewinn wurde bislang nur von den Ergebnissen im zweiten und dritten Vierteljahr 1902, die sich auf 37 662 058 bezw. 36 945 489 $ beliefen, noch übertroffen. Die Reineinnahmen des Jahres 1905 stellten sich auf 119 850 282 $, sind also erheblich größer als die des Jahres 1904 mit nur 73 176 522 $ und bleiben nur zurück hinter dem Gesamtergebnis des bisher besten Jahres 1902, in dem die Einnahmen die Summe von 133 308 763 $ erreichten. — An Aufträgen hatte die Steel Corporation zu Ende des abgelaufenen Jahres 7 605 086 tons gebucht, während der Bestand Anfang Oktober 1905 sich auf nur 5 865 377 tons belief.

Société Anonyme des Procédés Gin pour la Métallurgie électrique, Paris.

Unter dieser Firma hat sich vor kurzem in Paris eine Aktiengesellschaft zu dem Zwecke gebildet, verschiedene elektro-metallurgische Verfahren des Ingenieurs Gustave Henri Gin, insbesondere sein Verfahren zur Herstellung von Stahl auf elektrischem Wege, industriell zu verwerten. Das Grundkapital der Gesellschaft beträgt 900 000 Fr. und ist in 900 Aktien zu je 1000 Fr. eingeteilt, von denen Hr. Gin als Gegenwert für die Abgabe seiner Patente an die Gesellschaft 680 Aktien erhält. Außerdem werden für den Genannten noch eigens 1680 Genußscheine geschaffen, auf die 25 % der etwaigen Superdividende entfallen sollen. Zu Leitern der neuen Gesellschaft sind die HH. Gin, Graf Leo von Moltke und Albert Véniard, sämtlich in Paris, ernannt. Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll über die Vorstandssitzung vom 29. Januar 1906 in Düsseldorf.

Anwesend sind die HH.: Springorum (Vorsitz), Asthöwer, Dr. Beumer, Blass, Bueck, Gillhausen, Haarmann, Lueg, Kamp, Klein, Krabler, Meier, Müller, Reusch, Servaes, Weinlig, Weyland, Schrödter, Vogel, Lemke, Breusing.

Entschuldigt sind die HH.: Brauns, Baare, Dahl. Dowerg, Helmholtz, Kintzlé, Dr.-Ing. h. c. Lürmann, Macco, Massenez, Metz, Niedt, Oswald, Röchling, Schuster, Tull.

Die Tagesordnung lautet wie folgt:

1. Zusammentritt des Vorstandes; Verteilung der Aemter im Vorstand für das Jahr 1906.
2. Vorlage der Abrechnung für das Jahr 1905, einschließlich derjenigen der Zeitschrift „Stahl und Eisen"; Aufstellung des Voranschlages für das Jahr 1906.
3. Bestimmung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
4. Wahl einer technischen Kommission für die Interessen der Blechwalzwerke.
5. Herausgabe eines General-Inhaltsverzeichnisses für die vorliegenden 25 Bände von „Stahl und Eisen" und Bewilligung der Mittel hierfür.

Verhandelt wird wie folgt: Vor Eingang in die Tagesordnung weist der Vorsitzende darauf hin, daß Hr. F. Asthöwer sen. vor wenigen Tagen seinen 70. Geburtstag gefeiert hat, und spricht ihm unter Ueberreichung einer künstlerisch ausgeführten Adresse die Glückwünsche des Vorstandes aus. Weiter beglückwünscht er die Vorstandsmitglieder, Hrn. Geheimrat Heinr. Lueg zu seiner Berufung in das Herrenhaus, sowie die HH. Bueck und Dr. Beumer zu den ihnen verliehenen Ordensauszeichnungen.

Alsdann gelangt ein Schreiben des Hrn. Kommerzienrat E. Brauns zur Verlesung, in welchem derselbe mitteilt, daß er mit Rücksicht auf die Verlegung seines Wohnsitzes nach Eisenach eine Wiederwahl nicht glaube annehmen zu dürfen. Versammlung nimmt hiervon Kenntnis unter dem Ausdruck des wärmsten Dankes und ungeteilter Anerkennung für die wertvollen Dienste, die Hr. Kommerzienrat Brauns dem Verein durch die langjährige Tätigkeit als zweiter stellvertretender Vorsitzender geleistet hat.

Es erfolgt alsdann der Zusammentritt des Vorstandes: Hr. Generaldirektor Springorum-Dortmund wird durch Zuruf zum Vorsitzenden gewählt, Hr. Fr. Asthöwer sen.-Essen zum ersten stellvertretenden Vorsitzenden, Hr. Generaldirektor O. Niedt-Gleiwitz zum zweiten stellvertretenden Vorsitzenden und Hr. Kommerzienrat H. Kamp-Laar zum Kassenführer.

In den Vorstandsausschuß werden gewählt außer den drei Vorsitzenden die HH.: Kommerzienrat Baare, Direktor Gillhausen, Kommerzienrat Kamp, Direktor Kintzlé, Geh. Bergrat Krabler.

Die literarische Kommission setzt sich zusammen aus den HH. Mitgliedern des Vorstandsausschusses sowie den HH. Helmholtz und Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann.

Zu Punkt 2 wird vom Kassenführer, Hrn. Kommerzienrat Kamp, der Bericht über die Abrechnung erstattet. Zu dem Posten Zeitschrift „Stahl und Eisen" gibt der Geschäftsführer noch eine nähere Uebersicht. Der Vorstand erklärt sich seinerseits mit der Abrechnung für das Jahr 1905 sowie mit den vorgenommenen Abschreibungen einverstanden.

Hierauf wird der Voranschlag für das Jahr 1906 festgesetzt.

Aus den Ueberschüssen des Jahres 1905 werden 10000 ℳ an die Beamten-Pensionskasse überwiesen. Zur Leopold Hoesch-Stiftung wird beschlossen, die Zinsen dem Stiftungsvermögen zuzuschlagen, wenn nicht besondere Aufwendungen entstehen.

Hierauf nimmt Vorstand Stellung zu einem Zeitschriftunternehmen, indem er beschließt, einem Schreiben folgenden Inhalts Verbreitung zu geben.

Der Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. hat zwecks Gewinnung von Abonnenten und Inserenten für die „Metallurgie", Zeitschrift für die gesamte Hüttenkunde, herausgegeben von W. Borchers und E. Wüst in Aachen, Prospekte verbreitet. In diesen ist u. a. gesagt, daß auch die Eisenhüttenkunde in Zukunft volle Berücksichtigung in der „Metallurgie" finden werde.

Dazu gab der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in seiner heutigen Sitzung einstimmig folgende Erklärung ab:

„Von der deutschen Eisenhüttenindustrie kann angesichts der bisherigen umfassenden Wirksamkeit, der erfreulichen Entwicklung und der stets zunehmenden Verbreitung von „Stahl und Eisen" eine zweite Vertretung durch ein buchhändlerisches Unternehmen in keiner Weise anerkannt werden, da dieses seine Ausbreitung u. a. durch Gewinnung von Inseraten aus den Kreisen der Eisenhüttenindustrie, der dadurch neue Kosten aufgebürdet würden werden, zu fördern sucht."

Indem wir Sie bitten, von obigem Beschluß Kenntnis zu nehmen, empfehlen wir uns Ihnen mit Glückauf!

Verein deutscher Eisenhüttenleute.	Redaktion von „Stahl und Eisen".
Der Vorsitzende:	*Dr. W. Beumer,*
Springorum.	*Dr.-Ing. Schrödter.*

Zu Punkt 3. Als Tag der nächsten Hauptversammlung wird Sonntag, der 29. April d. J., festgesetzt und auf die Tagesordnung dieser Versammlung außer den geschäftlichen Angelegenheiten Entlastung der Kassenführung, und als Vorträge gesetzt:

Vortrag von Professor E. Heyn-Charlottenburg: „Die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie" und von Professor M. Buhle-Dresden „Ueber die Bewegung und Lagung von Hüttenrohstoffen."

Zu Punkt 4 steht ein Antrag der Technischen Kommission des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke, denselben, der sich auflösen wird, im Anschluß an den Verein deutscher Eisenhüttenleute neuzubegründen. Vorstand beschließt, dem Antrage zuzustimmen, mit der Maßgabe, die Kommission neuzubilden und dieser die Erledigung der Aufgaben zu überweisen, die bisher die Technische Kommission des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke gelöst hat.

Zu Punkt 5 beschließt der Vorstand die Herausgabe eines General-Inhaltsverzeichnisses über die ersten 25 Jahrgänge von „Stahl und Eisen" und setzt den Bezugspreis für die Mitglieder des Vereins auf 5 ℳ fest.

Dr.-Ing. E. Schrödter.

Düsseldorf, den 30. Januar 1906.

Für die Vereinsbibliothek
sind eingegangen:

Doeltz, Professor (Clausthal): *Das metallhüttenmännische Laboratorium der Königlichen Bergakademie zu Clausthal.* (Sonderabdruck aus „Metallurgie", II. Jahrgang, Heft 19.)

Watteyne, V., Inspecteur général des Mines, et Stassart, S., Professeur, Ingénieur principal des Mines: *Les Explosifs de Sureté au Siège d'expériences de Frameries* (Extrait des „*Annales des Mines de Belgique*", Tome X).

„*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*", Jahrgang 1889 bis 1904.

Ueberwiesen von Hrn. Zivilingenieur H. Ehlert-Düsseldorf, dem auch an dieser Stelle für die willkommene Bereicherung der Bibliothek verbindlich zu danken der Geschäftsführung eine angenehme Pflicht ist.

Section de Métallurgie du Congrès de Liége 1905. Compte-rendu par M. A. Gouvy. (Extrait des „Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France.)

Jahresbericht der Handelskammer für den Kreis Essen. 1905. Teil I. Gutachten, Ansichten und Wünsche.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Altland, Emil, Stahlwerksingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr., Metzerstr. 3.
Beyer, Otto, Dipl.-Ingenieur, Walzwerkschef bei der Firma Peter Harkort & Sohn, Wetter a. d. Ruhr.
Brieger, W., Baumeister, Kattowitz, Holtzestr. 17.
Dahlmann, L., in Fa. Technisch Bureau G. L. Dahlmann, Rotterdam, Bockum bei Kaiserswerth, Hunnenhof.
Göhrum, F., Direktor der städtischen Gaswerke, Stuttgart, Reinsburgstr. 5.
Hattowsky, St., Ingenieur, Hütte Kadiewka, Kadiewka, Gouv. Ekaterinoslaw.
Heck, Ferd., Betriebsingenieur der Deutschen Röhrenwerke Akt.-Ges., Rath b. Düsseldorf, Rathausplatz 60e.
Kraynik, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Carlshütte, Diedenhofen, Lothr.
Kuhlmann, E., Dipl.-Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Dreilindenstraße 100II.
Luckmann, Heinrich, Dr. jur., Ingenieur, Direktor der Oesterreichischen Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Wien I, Teinfaltstr. 8.
Lundquist, Oskar R., Betriebsingenieur der Stahlwerke, Strömsnäs Jernverks Aktiebolag, Degerfors, Schweden.
Mongenast, Paul, Ingenieur, Luxemburg.
Nagorow, Alexander, Ingenieur, St. Petersburg, Selo Farforowoje 117, Rußland.
Oesterreich, M., Dr., Oberingenieur der Oesterr.-Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Resicza, Ungarn.
Rahm, Per. Hjalmar, Ingenieur, Walhallavägen 61IV, Stockholm.
Reichenstein, J. G., Dipl. Hütteningenieur, Midland Steel Co., Industry, Pa., U. S. A.
Rieppel, A., Dr.-Ing. h. c., Dr. phil. h. c., k. Baurat und Fabrikdirektor, Nürnberg 24.
Rott, Carl, Hütteningenieur, Dresden-Plauen, Baireutherstraße 4.
Sauer, Franz, Managing Direktor der Dinas-Werke N. B. Allen & Co., Ltd., 110 Cannon Street, London E. C.
Schiebeler, Ingenieur, Düsseldorf, Bismarckstraße 108
Stoeckert, Georg, Ingenieur, Maschinenbetriebschef der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen, Poststraße.
v. Tenspolde, M., Dipl.-Ing., Beeck b. Ruhrort, Weststraße 68.
Wiedling, Paul, Gießereiingenieur bei Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Lindenallee 60.

Neue Mitglieder.

Bellak, M., Ingenieur, Union, Dortmund, Hüttenmannstraße 44.
Brenner, Heinr., Diplom-Ingenieur, Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.
von Brockdorff, Graf, Dr., Syndikus der Handelskammer für den Reg.-Bez. Oppeln, Oppeln, Schles.
Dulheuer, Hermann, Ingenieur, Betriebsleiter bei B. Rößler & Co., Kommandite der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt Frankfurt a. Main, Reinickendorf bei Berlin, Auguste-Victoria-Allee.
Ebert, Max, Dr., Zwickau i. S., Parkstraße.
Flemming, Berginspektor, Camphausen, Bez. Trier.
Gutdeutsch, Bergrat, Mitglied der Kgl. Bergwerksdirektion, Saarbrücken.
Haan, Gottfried, Dipl.-Ing., 30 rue du Gouvernement Provisoire, Brüssel.
Hahn, Fritz, Dipl.-Hütteningenieur, Hochofenwerk Oberscheld (Dillkreis).
Haumann, Oberbürgermeister a. D., Obercassel bei Düsseldorf.
Heyden, Otto, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.
Horn, Alfr., Betriebsassistent, Akt.-Ges. Bremerhütte, Abt. Hochofen, Geisweid, Kr. Siegen.
Koerfer, Joh., Betriebsingenieur des Blechwalzwerks Ph. Weber, Hostenbach a. d. Saar.
Krümmer, Geh. Bergrat, Vorsitzender der Kgl. Bergwerksdirektion, Saarbrücken.
Kuhlmann, Max, Dipl.-Ing., c/o. Julian Kennedy, Bessemer Building, Pittsburg, Pa., U. S. A.
Liesenhoff, Bergrat, Bergwerksdirektor, Reden, Bez. Trier.
Losch, Bergwerksdirektor, Louisenthal a. d. Saar.
Mathée, Albert, Aachen.
Nürnberg, Fritz, Ingenieur und Prokurist, Düsseldorf, Charlottenstr. 67.
Ritzhaupt, Friedrich, Oberingenieur der Fa. Zobel, Neubert & Co., Schmalkalden.
Roitzheim, A., Ingenieur, Stolberg (Rhld.), Rathausstraße 43.
Schantz, Bergrat, Bergwerksdirektor, Camphausen, Bez. Trier.
Speith, A. W., Ingenieur der Penna Steel Co., Steelton, Pa., U. S. A.
Ziegler, Gottlieb, Diplom-Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund.

Verstorben.

Jucho, Caspar Heinr., Fabrikbesitzer, Dortmund.
Raabe, F. M., Prokurist, Burbacher Hütte b. Saarbrücken.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 29. April 1906 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 5. | 1. März 1906. | 26. Jahrgang.

Unbegründete Angriffe gegen die deutschc Eisen- und Stahlindustrie.

Der Abg. Hue hatte in der Reichstagssitzung vom 6. Februar d. J. eine Flut von Angriffen gegen die deutsche Eisen- und Stahlindustrie gerichtet; er hatte, wie die „Kölnische Zeitung" in ihrer Abendausgabe vom 13. desselben Monats ausführt, die Verhältnisse im Eisen- und Stahlgewerbe als ein noch ganz unbekanntes Land für die Sozialpolitik bezeichnet, und dann als ein „Wissender" von diesem Lande ein Bild entworfen, das die Abgeordneten einigermaßen an Dantes Hölle erinnern mußte: „Anderthalb Millionen Arbeiter arbeiten dort mit unbeschränkter Arbeitszeit bei einer Hitze im Winter von 40 Grad, im Sommer in der reinsten Hölle. Die Zustände sind geradezu grauenhaft. Feuerbetriebe haben zum Teil 24stündige Schicht ohne Pausen." Frauen und Kinder würden in diesen Mordbetrieben beschäftigt. Die Krankenziffer sei erschreckend, die Unfallziffer noch schlimmer als in den Bergwerken. Eine Untersuchung der Zustände sei unbedingt erforderlich. Ein derartiges Nachtbild menschlichen Elends wird nun zwar kein vernünftig Urteilender dem sozialdemokratischen Redner auch nur einen Augenblick geglaubt haben. Er wird sich vielmehr gesagt haben, daß in einem Lande mit so hochgebildeter Arbeiterschaft, so opferwilligen Unternehmern, so steigender Lebenshaltung, so langjähriger staatlicher Arbeiterfürsorge, wie Deutschland sie aufzuweisen hat, derartige Zustände gerade in dem Industriezweige einfach unmöglich sein müssen, dessen Leistungen unser Vaterland in erster Linie seine achtunggebietende Stellung auf dem Weltmarkte verdankt. Er wird die Schauermär um so weniger für bare Münze genommen haben, als sie von dem Redner einer Partei ausging, die geradezu von der Verlästerung des deutschen Unternehmertums lebt und selbst durch die großartigsten Taten der Sozialpolitik nicht davon abgebracht werden kann, an dem Feuer verewigter Unzufriedenheit ihr Parteisüpplein zu kochen. Immerhin gilt das Sprichwort, daß bei jeder übeln Nachrede etwas hängen bleibt, auch von den Reden der Parlamentstribüne, und böswillige Neider laufen im Inlande wie im Auslande genug herum, die derartige Nachrede willkommen heißen, um der deutschen Eisen- und Stahlindustrie etwas am Zeuge zu flicken. So war es denn nützlich und verdienstlich, daß der Abg. Dr. Beumer die Angriffe des sozialdemokratischen Abgeordneten in der Reichstagssitzung vom 12. Februar in einer Rede zurückwies, die nach dem amtlichen Stenogramm folgenden Wortlaut hatte:

M. H.! Der Hr. Abg. Hue, den ich zu meinem Bedauern heute nicht hier im Hause sehe, hat mich am 6. dieses Monats beim Etat des Reichsamts des Innern gefragt, ob ich jemals in einem Walzwerk oder in einem andern Feuerbetriebe gearbeitet habe. Ich muß leider auf diese Frage mit „Nein" antworten, aber doch zugleich feststellen, daß sich auch der Hr. Abg. Hue seit 1894 dieser Tätigkeit nicht mehr hingibt, sondern sich lediglich auf geistige Arbeiten am Redaktionstisch und auf der Rednertribüne beschränkt. Wenn er aber durch solche Fragen

andeuten will, als ob ich kein Mann des praktischen Lebens sei und niemals die Arbeit der Hand kennen gelernt habe, so will ich dem Hrn. Abg. Hue und seinen Parteigenossen verraten, daß ich seit meinem siebenten Lebensjahre körperlich schwer gearbeitet habe, daß ich als Knabe und Jüngling in der Landwirtschaft meine Gymnasialstudien mit der Arbeit der Hand teilen mußte, daß ich Hitze und Kälte habe ertragen lernen, und daß ich als Knabe und Jüngling häufig mit einem mehr als vierzehnstündigen Arbeitstag nicht ausgekommen bin. Man war in meiner Jugend noch nicht so empfindlich im Punkte der Ueberbürdung. M. H., ich segne aber heute die schwere Jugend, die ich durchgemacht habe; denn sie hat mich das Leben kennen gelehrt. Sie hat mir gezeigt, wie schwer es ist, mit der Hand zu arbeiten; sie hat mich aber anderseits auch kennen gelehrt den Wert der Arbeit und mir die Erkenntnis für immer ins Gedächtnis geschrieben, daß der Mensch nicht durch Vorspiegelung gewisser politischer Parteien glücklich werden und vorwärts kommen kann, sondern nur durch eigene Arbeit. (Sehr richtig!) Die Anzapfung des Hrn. Abg. Hue, ob ich in Walzwerken gearbeitet habe, verfolgt ja einen ganz bestimmten Zweck: man will mich den vielen Arbeitern meines Wahlkreises gegenüber als bequem lebenden Menschen hinstellen. Auch das wird übrigens der Hr. Abg. Hue nicht fertig kriegen; denn in meinem Wahlkreise weiß man von mir auch in Arbeiterkreisen ganz genau, daß ich auch heute noch nicht selten einen sechzehnstündigen Arbeitstag habe, wenn ich die schweren Pflichten meines Amts erfüllen will. Der Hr. Abg. Hue muß sich also für seine Fragen und Vergleiche andere Personen aussuchen als mich.

Was nun die übrigen Ausführungen des Hrn. Abg. Hue anlangt, so werden sich, glaube ich, die Arbeiter selber am meisten gewundert haben, als sie lasen, in welch unglaublichen Verhältnissen sie auf den Hütten der Eisen- und Stahlindustrie arbeiten. M. H., wenn das alles wahr wäre, was der Hr. Abg. Hue gesagt hat, dann verdienten ja zunächst einmal die sämtlichen Gewerbeaufsichtsbeamten, ihres Amtes enthoben zu werden. Ich kann es den amtlichen Stellen überlassen, diese Beamten zu schützen und nachzuweisen, daß sie ihre Pflicht tun.

Nun hat der Hr. Abg. Hue die Meisterwerke der Industrie und Technik hier gelobt, die auf der Düsseldorfer Ausstellung im Jahre 1902 zu sehen waren. Ja, m. H., wenn die Eisen- und Stahlindustrie Rheinlands und Westfalens ihre Arbeiter jahrelang so ausgemergelt hätte, wie uns der Hr. Abg. Hue hier erzählt hat, dann wären diese Leute wahrlich nicht in der Lage gewesen, solche Meisterwerke der Industrie und Technik fertigzubringen. M. H., ich habe ebenfalls an der Düsseldorfer Ausstellung tätig mitgearbeitet. Ich habe sie auch studiert und habe oft meine Freude daran gehabt, zu sehen, wie die Eisen- und Stahlarbeiter Rheinlands und Westfalens, die teilweise mit Frau und Kind hinkamen auf Veranlassung und auf Kosten der Werke, die Ausstellung durchzogen und leuchtenden Auges das Werk ihrer Hand betrachteten. Aber, m. H., das waren keine ausgemergelten Gestalten, sondern das waren kräftige und sehnige Männer, denen man die Freude am Dasein von den Augen ablesen konnte.

Uebrigens waren — darauf möchte auch ich noch mit einem Worte zurückkommen — an den Erfolgen der Stahl- und Eisenindustrie Rheinlands und Westfalens, wie sie sich dort zeigten, sozusagen auch noch die leitenden Persönlichkeiten der Werke und ihre Ingenieure mitbeteiligt. Die Worte des Hrn. Staatssekretärs Grafen v. Posadowsky über die Mitbeteiligung der Arbeiter werden ja schon, wie er bemerkt haben wird, in genügend einseitiger Weise ausgeschlachtet. Es zeigt das, m. H., wie gefährlich es ist, in einseitiger Weise den einen Teil zu loben und den andern nicht zu nennen. (Sehr richtig!) Nicht darauf kommt es an, was der Herr Staatssekretär vor ein paar Jahren auf dem Deutschen Handelstage gesagt hat — wie er meinem Fraktionsfreunde Frhrn. v. Heyl neulich erwiderte —, sondern es kommt darauf an, was er hier gesagt hat. Und wer nun noch weiß, wie eine gewisse Presse das ausschlachtet, der wird zur Erkenntnis kommen, wie gefährlich solch einseitiges Lob ist. (Sehr richtig!) M. H., schließlich wird dem Herrn Staatssekretär diese Presse wahrscheinlich auch einmal den Beweis führen, daß an den schönen Gesetzentwürfen, die er und seine Herren Geheimen Räte ausarbeiten, nicht er das Hauptverdienst trägt, sondern die Schreiber im Reichsamt des Innern. (Sehr gut! und Heiterkeit.) M. H., auch ich wiederhole, daß die Verdienste der Unternehmer und der Ingenieure um die Fortschritte der deutschen Technik und um das deutsche Wirtschaftsleben überhaupt bei allen diesen augenblicklichen Verhandlungen in keiner Weise die gerechte Würdigung auf seiten des Vertreters der verbündeten Regierungen gefunden haben, die sie in vollem Umfange verdienen. (Zwischenruf rechts.) — Und das, m. H., ist nicht, wie es leider scheint, heute selbstverständlich, wie mir eben zugerufen wird, sondern das ist um so ungerechter, als durchschnittlich der deutsche Ingenieur in einem sehr guten Verhältnis zum Arbeiter des Werks steht, da er sein treuer Kamerad namentlich in Zeiten der Not ist, wie beispielsweise die Todesfahrt des Ingenieurs Hannesen in Mülheim a. d. Ruhr und des Bergwerksbesitzers Borsig in Oberschlesien bei den von ihnen gelegentlich verunglückter

Arbeiter geleiteten Rettungsarbeiten zur Genüge beweist.

M. H., dieses gute Verhältnis bessert man freilich nicht, wenn man solche Reden hält, wie sie der Hr. Abgeordnete Hue hier zu halten für gut fand. Aber auch er wird dieses gute Verhältnis nicht ganz in das Gegenteil umkehren; denn dazu ist auf beiden Seiten sowohl bei den Arbeitern als bei den Ingenieuren viel zu viel guter Wille und viel zu viel Einsicht vorhanden. Diesem Zusammenwirken ist es auch zu danken, daß die deutsche Eisen- und Stahlindustrie ihre heutige Höhe erreicht hat. Das war durchaus nicht so leicht; denn, wie Sie wissen, haben unsere deutschen Erze einen außerordentlich geringen Metallgehalt, die Kohle wird unter sehr schwierigen Verhältnissen aus der Tiefe gefördert; es kommen ferner hinzu die großen Entfernungen, die zurückzulegen sind, einmal für die Erze nach dem Kohlenrevier und dann aus dem Kohlenrevier nach dem Fundort der Erze u. a. m. Alle diese Schwierigkeiten hat die deutsche Industrie glücklich und mit großen Opfern überwunden. Denn, m. H., die Dividenden, die hier von jener Seite immer vorgeführt werden, sind jahrelang nicht gezahlt worden und werden jetzt vielfach auf zusammengelegte Aktien entrichtet, was von jener Seite zu erwähnen immer vergessen wird.

M. H., es ist ein trauriger Ruhm, den man sich erwirbt, wenn man den Keim des Unfriedens in eine Industrie hineinträgt, deren friedliche Entwicklung für unser preußisches und unser deutsches Vaterland von so ungeheurer Bedeutung erscheint, wie es bei der Eisenindustrie der Fall ist. (Sehr richtig!) Was nun die Angaben des Hrn. Abgeordneten Hue anbetrifft, die er über die Feuerarbeiter Rheinlands und Westfalens gemacht hat, so sind sie völlig unzutreffend. Ich werde das nachweisen und bemerke schon heute etwaigen erneuten Anzweifelungen des Hrn. Abgeordneten Hue gegenüber, daß meine Gewährsmänner bereit sind, in einer etwaigen Enquete über die Arbeiterverhältnisse des Eisen- und Stahlgewerbes diese von mir hier vorzutragenden Tatsachen zu erhärten und durch Belege zu beweisen (hört! hört!) — jawohl, im kontradiktorischen Verfahren, Hr. Abgeordneter Molkenbuhr! (Zuruf von den Sozialdemokraten.)

Gewiß, ich werde auch nachweisen, daß sich die Eisen- und Stahlindustrie in keiner Weise vor einer solchen Enquete fürchtet.

Nun werde ich Ihnen zeigen, daß die Angaben des Abgeordneten Hue, die ja leider schon ein paar Tage unwiderlegt haben ins Land gehen können, völlig unrichtig sind. Ich bedaure die Notwendigkeit dieses Nachweises; das kostet dem Hause und auch mir leider eine ganze Spanne Zeit. Wir würden ja überhaupt mit der Erledigung des Etats, und insbesondere des vom Reichsamt des Innern, viel eher fertig werden können, wenn nicht so viele unzutreffende und unwahre Behauptungen hier aufgestellt würden (sehr richtig! bei den Nationalliberalen), mit deren Bekämpfung und Richtigstellung man sich hier notwendig beschäftigen muß; denn sonst gehen diese Behauptungen ins Land hinein, und hat man ihnen nicht widersprochen, dann heißt es: das sind unwidersprochen gebliebene Tatsachen! Ohnehin befindet sich ja eine große Anzahl von Abgeordneten der bürgerlichen Parteien hier lediglich in der Defensive gegenüber der Offensive, die gegen uns mit falschen Angaben gerichtet wird.

Nun, m. H., gehe ich im einzelnen zu der Widerlegung der Angaben des Abgeordneten Hue über. Regelmäßige 36 stündige Schichten kommen natürlich überhaupt nicht vor. Eine 24 stündige Schicht ist bei den Hochöfen lediglich dann nötig, wenn wegen der Sonntagsruhe Schichtwechsel eintritt. Ich bemerke aber, daß sich mit dieser Art des Betriebs seinerzeit bei der Sonntagsruhe-Enquete sämtliche vernommenen Arbeiter ausdrücklich einverstanden erklärt haben aus technischen und aus wirtschaftlichen Gründen. (Hört! hört! bei den Nationalliberalen.) Im übrigen ist auch die Arbeit der Hochofenarbeiter zum Teil nur eine Kontrollarbeit.

Dann hat der Hr. Abgeordnete Hue gesprochen von einer zwölfstündigen Schicht, die ohne jede Pause stattfinde. Auch das ist völlig aus der Luft gegriffen. (Hört! hört! rechts und bei den Nationalliberalen.) Zwar geht es in einem modernen Walzwerk sehr schwer und stramm zu, wie ich ausdrücklich zugebe; aber diese Arbeiten werden auch sehr hoch bezahlt, wie die Lohnlisten, beispielsweise der Vorwalzer, jedem nachweisen werden, der sie einsieht. Regelmäßige Pausen lassen sich in einem modernen Walzwerk allerdings nicht einrichten. (Hört! hört! bei den Sozialdemokraten.) — Ja, warten Sie nur ab! — Aber die Arbeitsunterbrechungen für den Einzelnen betragen per Schicht durchschnittlich mehr als zwei Stunden. (Hört! hört! bei den Nationalliberalen.) In diesen zwei Stunden kann also der Mann ruhig sein Essen zu sich nehmen.

Auch die Angaben des Hrn. Abgeordneten Hue betreffs der einzelnen Werke sind völlig unzutreffend. Der Abgeordnete Hue hat zunächst das Werk Hoesch in Dortmund erwähnt. In diesem Werk hat laut Lohnlisten kein Arbeiter im Februar 1905 504 Stunden oder eine ähnliche Zahl verfahren. Die Feuerarbeiter dieses Werks haben selten, die Reparatur- und Platzarbeiter häufiger Ueberschichten verfahren, aber nur dann, wenn es unumgänglich notwendig war. Alle Betriebsbeamten dieses Werks sind angewiesen, Ueberschichten möglichst nicht verfahren zu lassen und nur mit

Zustimmung der Arbeiter Ueberschichten anzuordnen. Im Februar 1905 sind einschließlich Ueberschichten 97 450 Schichten von 3983 Arbeitern verfahren worden, woraus sich das Unzutreffende der Angaben des Abgeordneten Hue ganz von selbst ergibt.

Bei Krupp liegen die Verhältnisse nicht anders. Die Arbeitsordnung bei Krupp ist die gleiche wie auf den übrigen rheinisch-westfälischen Werken. Dasselbe gilt auch von der Sonntagsarbeit, hinsichtlich deren die Kruppsche Fabrik selbstverständlich wie jede andere den Gewerbeaufsichtsbeamten untersteht, und die unter strenger Beobachtung der gesetzlichen Vorschriften auf das Notwendigste beschränkt wird. Auch in den Feuerbetrieben der Firma Krupp betragen die Pausen zusammen für drei Stunden in der Regel nicht weniger als eine halbe Stunde, also auch je zwei Stunden für die zwölfstündige Schicht.

Und nun hören Sie, m. H., von den zahlreichen telegraphischen Nachrichten, die mir nach der Rede des Hrn. Abgeordneten Hue zugegangen sind, nur noch zwei. Da telegraphiert mir das Dillinger Hüttenwerk, dessen verstorbener Besitzer Freiherr v. Stumm leider nicht mehr in unseren Reihen weilt — er würde sonst mit der ihm eigenen Sachkenntnis die Ausführungen des Hrn. Abgeordneten Hue seinerseits völlig ad absurdum geführt haben —:

> Normale Arbeitszeit $10^{1}/_{2}$ Stunden. Im normalen Betriebe kommt doppelte Schichtarbeit nicht vor. Nur alle 14 Tage Sonntags bei Schichtwechsel an Oefen mit ununterbrochenem Betriebe wie Hochöfen und Koksöfen usw. Sonst werden Ueberschichten nur in äußersten Notfällen verfahren. Bei 2 Millionen bezahlter Schichten des letzten Jahres nur 17 dreifache Schichten hintereinander festgestellt. Veranlassung: Betriebsstörung, deren schnellstmögliche Beseitigung im Interesse größerer Belegschaften geboten war, die sonst feiern mußten.
> Hüttendirektion.

(Hört! hört! rechts und bei den Nationalliberalen). Die Hüttendirektion hat mir mittlerweile auch eine Erläuterung dieses Telegramms gesandt, die ich Ihnen noch mitteilen will. Sie schreibt:

> Es ist ganz selbstverständlich, daß eine verlängerte Schichtdauer nur geleistet wird, wenn es unbedingt notwendig ist, um einen großen Betrieb, der aus irgendwelchem Grunde zum Erliegen gekommen ist, schneller wieder in Gang zu bringen und um so eine größere Belegschaft vor Lohnausfällen zu bewahren. Es handelt sich dabei stets nur um besonders geschickte und erfahrene Leute, die vermöge dieser Eigenschaften durch andere nicht ersetzt werden können; aber es ist selbstverständlich, daß die Leute für diese Ueberschichten entsprechend entschädigt werden, mit mindestens 50% Lohnzulage und darüber, meistens auch noch mit besonderen Prämien, und daß sie auf eine außerordentlich lange Arbeitszeit eine Ruhepause von mindestens gleicher Dauer erhalten. Es ist selbstverständlich, daß die Leute zu solchen Leistungen niemals gezwungen werden; aber wohl in der ganzen Industrie ist es nicht anders, daß gelegentlich einmal im Notfalle einer für alle eintritt. Da, wo sich die Möglichkeit bietet, Ablösung eintreten zu lassen, ist es ganz selbstverständlich, daß diese eintritt; denn bei verlängerter Schichtdauer sinkt die Arbeitsleistung des Einzelnen außerordentlich. Es kann deshalb keine Rede davon sein, daß ganzen Belegschaften derartige Mehrleistungen, namentlich wie der Hr. Abgeordnete Hue hat durchblicken lassen, gewohnheitsmäßig oder aus Profitgier der Gesellschaft zugemutet werden. Bei solchen Reparaturen

— und ich bitte das hohe Haus, hierauf zu achten, um hier etwas über das Verhältnis des Ingenieurs zu den Arbeitern zu hören —

> Bei solchen Reparaturen, wo die Anwesenheit der Ingenieure wünschenswert ist, leisten diese selbstverständlich die Ueberschichten mit. Es kommt bei Reparaturarbeiten sehr häufig vor, daß die Arbeiter sich ablösen, der Ingenieur aber von Anfang bis zu Ende da bleibt und auf diese Weise sich selbst eine große Anstrengung zumutet; letztere Arbeiten sind im Laufe des letzten Jahres wiederholt von Ingenieuren, Oberingenieuren und auch von dem unterzeichneten Direktor Weinlig geleistet worden, ohne daß irgend welches Aufsehen davon gemacht wird.

So weit der Brief des Dillinger Hüttenwerks, dessen wunderschöne luftige Anlagen, Speiseräume usw. ich übrigens in Abbildungen hier zur Anschauung des Hauses bringen möchte, auch zur Illustration der „unwürdigen" Räume, in denen die Arbeiter nach den Ausführungen des Abgeordneten Hue hausen und essen müssen, wenn sie Feuerarbeiter auf unseren Hüttenwerken sind.

Das Gußstahlwerk Witten, das der Abgeordnete Hue als dasjenige angeführt hat, in dem der Arbeiter seinen „Henkelmann" an den Walzenständer hängen muß, um während des Walzens sein Essen zu sich zu nehmen, wenn es ihm nicht vorher die Ratten aufgefressen hätten, dieses Gußstahlwerk Witten telegraphiert:

> Ueberstunden in zwei Walzwerken höchstens 1 bis $1^{1}/_{2}$ Stunden im vollen Einverständnis mit den Leuten. Walzpausen in 12 Stunden 2 bis 4 Stunden. Mittagspause stets mindestens 1 Stunde. Speiseräume vorhanden, werden wenig benutzt. (Hört! hört! rechts.) Auch sonstige Behauptungen auf uns nicht zutreffend. Gußstahlwerk.

Nun frage ich Sie, m. H.: wo bleiben die Behauptungen des Abgeordneten Hue, daß der Mann am Walzenständer essen muß? Daß die Leute nicht in die guten Speiseräume hineingehen, ist doch nicht Schuld des Werks. Der Walzwerksarbeiter zieht es eben manchmal vor, im Walzwerk zu bleiben. Aber daraus schließt jeder vernünftige Mensch, daß dieses Walzwerk nicht ein so schauderhafter Aufenthaltsort sein kann, wie der Abgeordnete Hue uns vorgeredet hat.

Auch betreffs der Ueberschichtenfrage ist der Abgeordnete Hue völlig falsch berichtet worden, wenn er namentlich auch die Aeußerungen des Kruppschen Ressortchefs Hrn. Körner so darstellte, als ständen dessen Ansichten im Gegensatz zu den Ansichten der Kruppschen Werksverwaltung. Nach einem mir vorliegenden Telegramm ging die Aeußerung des Hrn. Ressortchefs

Körner dahin, die Fabrik wisse, daß nach vollendeter Arbeit die Leistungsfähigkeit der Arbeiter vermindert sei; deshalb seien ihr selbst Ueberstunden unerwünscht; sie betrachte die Ueberarbeit als ein notwendiges Uebel, von dem sie die Arbeiter zeitweise leider nicht entbinden könne. Was nun die Ueberschichten im allgemeinen betrifft, so haben Sie schon gehört, daß solche nur im Einverständnis mit den Arbeitern selbst angeordnet und verfahren werden. Diese Einwilligung wird gerade von jenen Arbeitern durchschnittlich sehr gerne gegeben, die vorwärts kommen wollen. Der Maximalarbeitstag für Männer ist gerade deshalb vom Fürsten von Bismarck immer mit vollem Recht bekämpft worden, weil er der Ansicht war, man solle denjenigen Leuten, die vorwärts kommen wollen, durch eine Beschränkung ihrer natürlichen Arbeitskraft die Möglichkeit, vorwärts zu kommen, nicht unterbinden. (Hört! hört! rechts.) Die Sozialdemokratie klagt ja so häufig, daß der Arbeiter es heute zu nichts mehr bringen könne. Lassen Sie mich doch da einmal ein typisches Beispiel erzählen, das entschieden mit dem Maximalarbeitstag der Männer zusammenhängt. Der ehrenhalber zum Dr.-Ing. ernannte Geheimrat Haarmann in Osnabrück, der Generaldirektor des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereins, besuchte als Knabe die Volksschule seines westfälischen Wohnorts Blankenstein. Nach genossenem Volksschulunterricht verdiente er sich als Bergmann das Geld, um auf die höhere Schule in Bochum zu gehen. Er machte dort sein Abiturientenexamen; dann ging er wieder in die Grube und verfuhr alle Wochen mehrfach zwei Schichten, um das Geld zu verdienen, mit dem er dann die Technische Hochschule, das damalige Gewerbe-Institut in Berlin, beziehen konnte. Das hat er getan, und er segnet es heute, daß es ihm erlaubt war, seiner Kraft und seinem Willen entsprechend manchmal eine Doppelschicht zu verfahren, weil er es sonst zu seinem heutigen Erfolg nicht gebracht haben würde; denn er ist jetzt nicht allein ein angesehener Leiter dieses Werkes, sondern zu gleicher Zeit der Verfasser mehrerer hervorragender, grundlegender wissenschaftlicher Schriften über den Eisenbahnoberbau.

Das ist — werden manche von Ihnen sagen — ein einzelner Fall; ich sage aber: je mehr man davon überzeugt ist, daß es den unbemittelten Schichten unseres Volkes ermöglicht werden muß, sich durch eigene Kraft zu heben, um so weniger kann man einen Maximalarbeitstag für Männer empfehlen, der den leistungsfähigen Mann an der Ausnutzung seiner Arbeitskraft verhindert. (Sehr richtig! bei den Nationalliberalen und rechts.)

M. H., über die gesetzliche Festlegung des zehnstündigen Maximalarbeitstages für Frauen habe ich mich hier wiederholt ausgesprochen. De facto existiert der zehnstündige Maximalarbeitstag für Frauen in einer großen Reihe unserer Werke; aber auch diese wünschen aus den wiederholt von mir erörterten Gründen, die ich hier nicht noch einmal darlegen will, eine gesetzliche Festlegung nicht. Für eine solche hat sich übrigens der Geh. Finanzrat Jencke, den mein Fraktionsfreund Freiherr v. Heyl hier neulich zitierte, nicht ausgesprochen; er hat vielmehr nur dargelegt, was das Vorgehen der bayrischen Textilindustriellen nach dieser Richtung hin de facto zur Folge haben werde.

Nun hat der Herr Abgeordnete Hue aus begreiflichen Gründen auch die Verhältnisse der Firma Fried. Krupp besonders beleuchtet und Dinge erzählt, die natürlich auf den ersten Blick geglaubt werden, wie mir u. a. die Aeußerung des Hrn. Abgeordneten Pauli (Potsdam) bewiesen hat, der sagte: „Wenn das alles wahr ist — und Hr. Hue muß es ja wissen, weil er in diesen Betrieben beschäftigt gewesen ist —, dann täten die Leute doch besser, aus den Eisenhüttenwerken zu uns in das Handwerk und in die Landwirtschaft zu kommen“ — worin ich vollständig mit dem Hrn. Abgeordneten Pauli übereinstimmen würde, wenn so schreckliche Zustände wirklich vorhanden wären.

M. H., ich muß, da sich diese Firma hier ja nicht selbst verteidigen kann und ich mit ihren Verhältnissen einigermaßen vertraut bin, den Beweis führen, daß auch in bezug auf dieses Werk die Angaben des Hrn. Abgeordneten Hue vollständig unzutreffend sind. Da soll zunächst das Oelbassin in dem Preßbau einen so ungeheuren Gestank verbreiten, daß wiederholt Leute umgefallen seien. M. H., ich bin oft genug in diesem Preßbau bei Krupp gewesen, um das Gegenteil konstatieren zu können. Das Bassin an sich duftet überhaupt nicht; der Geruch entwickelt sich nur, wenn heiße Panzerplatten hineingebracht werden. Diesem Geruch sind selbstverständlich ebenso wie die Arbeiter die Betriebsbeamten für den Augenblick ausgesetzt. Umgefallen ist dabei noch niemand. Nun stellt aber gerade dieser Preßbau von Krupp eine Musterwerkstatt dar, wie sie vielleicht in Deutschland nicht wieder so vorkommt. Der Preßbau bei Krupp ist etwa 200 m lang, 24 m breit, 15 m hoch bis zum Dachfirst, und darüber steht eine $2^1/_2$ m hohe Lüftungshaube in der ganzen Länge des Preßbaues. Eine idealere Werkstatt kann man sich doch wirklich kaum denken!

Auf die Anklagen des Hrn. Abgeordneten Hue betreffs der Kruppschen Lohnverhältnisse möchte ich erwidern, daß seit dem Jahre 1902 der Durchschnittsverdienst der Arbeiter auf den Kruppschen Fabriken ständig gestiegen ist; er betrug 1902 für den Kopf und Arbeitstag 4,52 ℳ, 1903 4,56 ℳ, 1904 4,88 ℳ und 1905 5,12 ℳ. Und dabei, m. H., sind in diese Durch-

schnittssummen einbegriffen die jugendlichen Arbeiter, die Invaliden usw. Der Durchschnittsverdienst eines Arbeiters auf der Kruppschen Gußstahlfabrik hat für das Jahr 1905 für den Kopf 1534,74 ℳ betragen gegen 1463,40 ℳ im Jahre 1904, ist also um etwa 70 ℳ im letzten Jahre gestiegen. (Hört! hört! rechts.) M. H., daß auch der Prozentsatz der Kruppschen Arbeiter, welche hohe Löhne verdienen, gestiegen ist und ständig steigt, beweist eine Zusammenstellung, die ich mir aus den offiziellen Lohnlisten habe senden lassen, und die ich Ihnen natürlich nicht im einzelnen verlesen kann, die ich aber nachher auf den Tisch des Hauses niederlegen werde. Hoffentlich wird der Herr Abgeordnete Hue die Richtigkeit dieser Tabelle auch nicht noch anzweifeln. Ich habe aus dieser Tabelle ersehen, daß über 5 ℳ für den Tag verdient haben bei Krupp im Jahre 1900 40,734 % der Arbeiter (hört! hört! rechts), und im Jahre 1905 haben einen Lohn über 5 ℳ verdient 57,546 % der Arbeiter. (Hört! hört! rechts.)

Wenn nun der Hr. Abgeordnete Hue behauptet, daß bei Krupp Hunderte und Tausende von erwachsenen und verheirateten Arbeitern sich befänden, die unter 3 ℳ täglich verdienen, so muß ich Ihnen doch auch da die richtig n Zahlen geben. M. H., im Jahre 1905 haben diesen Lohn von 3 ℳ und darunter meist nur jugendliche Arbeiter unter 21 Jahren verdient. Die Fabrik beschäftigte im Jahre 1905 im ganzen 6766 solcher jugendlichen Arbeiter, und zwar von 14 bis 16 Jahren 1184 Arbeiter und von 16 bis 21 Jahren 5582. Die wenigen älteren Arbeiter, die einen Verdienst unter 3 ℳ hatten, sind Invaliden, welche teils Unfallrentner sind, teils neben dem Lohne aus der Pensionskasse noch eine sogenannte Teilpension beziehen. Dies trifft besonders für die Invalidenarbeit im eigentlichen Sinne leistenden Personen zu, die Wächterdienste usw. verrichten, und von denen 1905 bei Krupp 214 beschäftigt wurden.

Nun, m. H., muß ich Ihnen aber noch zwei Falle von angeblichen „Hungerlöhnen“ bei Krupp mitteilen, die von dem „Deutschen Metallarbeiterverband“, der hier von dem Abgeordneten Hue mit so großer Emphase als der größte deutsche Arbeiterverband gelobt wurde, verbreitet worden sind. Jahrelang sind nämlich seitens des „Deutschen Metallarbeiterverbandes“ die sogenannten „Hungerlöhne“ bei Krupp zu agitatorischen Zwecken ausgenutzt worden. Wie weit das ging, zeigt insbesondere ein Fall, der sich Ende vorigen Jahres im Fahrzeugbau 2 und 3 der Kruppschen Gußstahlfabrik ereignete. In einem von der Betriebsleitung des 9. Bezirks des „Deutschen Metallarbeiterverbandes“ an alle Ortsverwaltungen dieses Verbandes verschickten Communiqué, das auch im „Vorwärts“ in der Nr. 297 vom 20. Dezember v. J. abgedruckt war, wurden die Metallarbeiter öffentlich vor diesen Betrieben Krupps gewarnt, weil da „Hungerlöhne“ gezahlt würden, derentwegen schon hundert Arbeiter kündigen wollten. Nach dem Communiqué verdienten die Arbeiter dort nur 2,70, 2,80 ℳ und, wenn es hochkommt, 3,80 ℳ f. d. Tag. Die Angelegenheit verhielt sich nun tatsächlich nach einem von der Fabrikleitung eingeforderten Bericht wie folgt: Von den 78 Arbeitern dieser beiden Werkstätten — es waren nicht 100 —, die in Betracht kamen, die wegen angeblicher „Hungerlöhne“ kündigten, hatten 13 Arbeiter einen Durchschnittsverdienst für den Arbeitstag von 3 bis 3,50 ℳ, 24 einen solchen von 3,50 bis 4 ℳ, 25 einen Lohn von 4 bis 4,50 ℳ, 12 einen Lohn von 4,50 bis 5 ℳ, 3 einen solchen von 5 bis 5,50 ℳ und einer einen solchen von 5,50 bis 6 ℳ. Ferner stellte die Fabrikleitung fest, daß diese 78 Arbeiter sich im allerjugendlichsten Alter, nämlich im Alter von 17 bis 24 Jahren befanden (hört! hört! rechts), mit Ausnahme eines einzigen, daß sie durchweg unverheiratet und sämtlich erst seit dem Jahre 1904 oder 1905 bei Krupp in Stellung waren.

M. H., es charakterisiert sich diese „Massenkündigung“ also nicht etwa als eine Aktion alter bewährter Arbeiter bei Krupp, sondern als eine ganz frivole, unüberlegte und im Hinblick auf die für die Altersgrenze doch recht beträchtlichen Löhne unbegreifliche Handlungsweise jugendlicher, unreifer Arbeiter. (Sehr richtig! rechts.) M. H., diese Arbeiter sind dann auch teilweise, als sie eingesehen hatten, daß sie verführt waren, zu der Werkleitung gekommen und wollten wieder eingestellt werden. Mit vollem Recht hat das die Werkleitung rundweg abgelehnt.

Aber noch ein zweites flagranteres Beispiel! Als die englische Arbeiterdelegation in Deutschland war, lieferte das offizielle Organ des Deutschen Metallarbeiterverbandes darüber eine Mitteilung, die mit den Buchstaben K. Sp. unterzeichnet war und die folgendes schauerlich schöne Lohnmärchen von den Kruppschen Werken erzählte, das wirklich für ewige Zeiten aufbewahrt zu werden verdient. Dieser Artikel lautet:

> Wie die „Wohlfahrtseinrichtungen“ zur Wohlfahrtsplage werden, ersieht man aus folgendem Lohnzettel, der mir von einem Arbeiter der Friedrich-Alfreds-Hütte (Kruppsches Werk) in Rheinhausen zur Verfügung gestellt wurde. Der betreffende Arbeiter erhielt vom 1. bis 15. Oktober 1905, also in 14 Tagen, 12 ℳ ausbezahlt. Diese 12 ℳ konnte er beileibe noch nicht sein eigen nennen. Da gingen noch ab laut Lohnzettel an Krankenkasse 25 ₰, an Pensionskasse 16 ₰, an Invalidenversicherung 13 ₰, an Menage 5,40 ℳ, Eintrittsgeld 6 ℳ, Summa 12 ℳ. 14 Tage gearbeitet und nichts erhalten! Der Arbeiter mußte wieder zwei Wochen warten, bis er Geld bekam.

Das schreibt das offizielle Organ des Metallarbeiterverbandes. Und nun, m. H., hören Sie,

wie die Sache in Wirklichkeit war. Der betreffende Arbeiter hatte nicht etwa 14 Tage gearbeitet, auch nicht 12 Tage, sondern nur 3 Tage (hört! hört! bei den Nationalliberalen und rechts), und in diesen 3 Tagen hatte er die Summe von 12 ℳ verdient, was gewiß doch nicht unerheblich ist. (Sehr richtig! rechts.)

Daß die Lohnverhältnisse auf den Kruppschen Werken, die also hier seitens des Metallarbeiterverbandes als so ungenügend geschildert worden sind, doch nicht so ganz ungenügend sein können, geht meines Erachtens auch daraus hervor, daß die Zahl der Kruppschen Arbeiter auf sämtlichen Werken im letzten Jahre um rund 10000 Mann zugenommen hat. Ferner dürfte auch das verhältnismäßig lange Dienstalter der Kruppschen Arbeiter dafür sprechen, worüber ich ebenfalls eine Tabelle durch Auslegen zur Kenntnis des Hauses bringe, aus der die Herren ersehen wollen, daß 47 %, also beinahe die Hälfte der sämtlichen Kruppschen Arbeiter, über 5 Jahre, 29 % über 10, 9 % über 20 und 4 % über 25 Jahre in Kruppschen Diensten gewesen sind.

Nun hat der Hr. Abgeordnete Hue — und das ist das letzte, womit ich mich bezüglich des Kruppschen Werkes zu beschäftigen gedenke — die Krankenkassenverhältnisse von Krupp hier angezogen und die auf den ersten Blick ja sehr schauerlich sich anhörende Tatsache erzählt, daß 1904 auf 100 Arbeiter 70,71 Krankheitsfälle kamen. Das ist richtig. Aber dabei ist zu berücksichtigen, erstens, daß infolge des Vorhandenseins einer Pensionskasse die Krankenkasse sehr viele ältere und sogar in sehr hohem Alter stehende Mitglieder zählt, die häufiger zu Krankheiten neigen, zweitens, daß die hohen Leistungen der Kasse die Neigung, bei kleinen Unpäßlichkeiten zu feiern, die anderswo im Kampf ums Dasein ertragen werden müssen, in nicht unbeträchtlichem Maße verstärken. Ich möchte da insbesondere die Tatsache erwähnen, daß die Krankenkasse beim Vorhandensein von drei Kindern bis zu 75 % des Lohnes als Krankengeld gewährt, so daß also alle Arbeiter, die 5 ℳ und mehr verdienen — und das waren 1905 etwa 60 % der Kruppschen Arbeiter —, für den Tag 3,75 ℳ Krankengeld erhalten. (Hört! hört! rechts.) Da nun außerdem viele Arbeiter — und das waren am 1. Januar 1906 7090 Mann — noch in Nebenkassen sind, die 1 bis 2,50 ℳ tägliches Krankengeld gewähren, so kommt es häufig vor, daß ein bei Krupp krank feiernder Arbeiter keine Einbuße an Lohn erleidet.

Im übrigen lege ich für diejenigen, welche sich für die Kruppsche Krankenkasse interessieren, das Statut derselben und ihrer sehr vorzüglichen Leistungen ebenfalls auf den Tisch des Hauses nieder.

Eine Vergleichung der Zählung der Krankheitsfälle in verschiedenen Krankenkassen gibt nicht immer richtige Vergleichsresultate, weil die Zählung der Krankheitsfälle bei den verschiedenen Kassen je nach ihren Leistungen nach ganz verschiedenen Grundsätzen erfolgt. Viel mehr beweisend sind die Sterblichkeitsziffern. Auch da sind die Verhältnisse auf dem Kruppschen Werk sehr günstig, wenn man sie vergleicht mit den übrigen vergleichbaren Krankenkassen, namentlich mit den Betriebs-, Bau-, Innungs-, eingeschriebenen Hilfs- und den landesrechtlichen Krankenkassen. Da stellt sich heraus, daß 1902 die Sterbefälle bei Krupp nur 6,6 % betrugen, bei den Betriebskrankenkassen 8,5 %, bei den Baukrankenkassen 8,6 %, bei den Innungskrankenkassen 7,4 %, bei den eingeschriebenen Hilfskassen 9,0 und bei den landesrechtlichen Krankenkassen 17,8 %. Sehr charakteristisch aber ist — und damit will ich diesen Teil schließen —, daß der Gewerkschaftssekretär Limberts in Essen, also ein Kollege des Herrn Hue, in der Gewerkschaftsversammlung vom 1. Februar 1906 in der Borussia zu Essen die Kruppsche Krankenkasse für die günstigste in bezug auf die Leistungen erklärt hat; sie sei die einzigste Kasse, die bei Berechnung des Krankengeldes den wirklichen bezw. den durchschnittlichen Arbeitsverdienst berücksichtige, während bei den übrigen Kassen der ortsübliche Tagelohn von 2,80 ℳ der Berechnung zugrunde gelegt würde; die Kruppsche Betriebskrankenkasse zahle den Mitgliedern in Krankheitsfällen außer 60 % des wirklichen Verdienstes noch 5 bis 15 % für jedes Kind. Nun frage ich: was sagt Hr. Hue zu diesen Ausführungen eines Essener Gewerkschaftssekretärs über die Kruppsche Krankenkasse? Ich denke, er wird nun endlich dieses hohe Haus mit den Angriffen auf die Kruppsche Krankenkasse in Ruhe lassen. (Zurufe von den Sozialdemokraten.)

Und nun, m. H., komme ich zum Schluß, indem ich den letzten Trumpf bespreche, den Hr. Hue ausgespielt hat mit dem Hinweis auf das Angebot von Tarifverträgen, das der „Deutsche Metallarbeiterverband“ den deutschen Metallindustriellen gemacht habe, und das von den Metallindustriellen rundweg abgelehnt worden ist. Ja, m. H., mit dem Worte „Tarifverträge“ wird heute vielfach ein sehr leichtfertiges Spiel getrieben, und auch hier im Parlamente lassen sich manche Herren — ich bin überzeugt, guten Glaubens — über die Möglichkeit der Durchführung von Tarifverträgen täuschen, weil sie die Schwierigkeiten nicht kennen, die sich in verschiedenen Gewerben dem Abschluß dieser Tarifverträge entgegenstellen. Ich habe es häufig im Reichstage selbst erlebt, daß immer wieder namentlich das Buchdruckergewerbe als das hingestellt wurde, in welchem doch die Tarifverträge ausgezeichnet funktionieren. Das stimmt auch vollständig. Das Buchdruckergewerbe ist ein

derartiges, daß dort die Tarifverträge sehr gut eingerichtet werden können. Wenn Sie aber Tarifverträge für Industrien, die nicht ähnlich wie das Buchdruckergewerbe gelagert sind, einführen wollen, z. B. in unserer Eisen- und Stahlindustrie, dann bitte ich, sich einmal die Verschiedenartigkeit der Arbeiten anzusehen, die in einem solchen Werk geleistet werden müssen. (Sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen.) Da sind nicht etwa zwei, drei oder zehn Arbeiterkategorien, sondern achtzig, neunzig oder vielleicht noch mehr Arbeiterkategorien, und untern den Arbeiten, die von diesen hergestellt werden, befindet sich auch eine Menge von Erzeugnissen, bei denen es wesentlich auf die individuelle Leistung des Arbeiters und nicht auf Massenarbeit ankommt. (Sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen.) Das ist der springende Punkt, weshalb z. B. auch die deutsche Maschinenindustrie solche Tarifverträge nicht einführen kann. Da kommt es, wie jeder mir bestätigen wird, der einen solchen Betrieb jemals eingehend studiert hat, so viel auf die individuelle Geschicklichkeit des Arbeiters an, daß da Tarifverträge gar nicht geschlossen werden können. Das haben auch überzeugend die bayrischen Metallindustriellen gelegentlich des letzten Nürnberger Maschinenarbeiterausstands nachgewiesen. Diese Rücksichtnahme auf die individuelle Leistungsfähigkeit des Arbeiters ist es aber ja gerade, was die Herren von der Sozialdemokratie nicht wollen. (Sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen.) Sie wollen, daß auch der ungeschickte Arbeiter denselben Lohn verdienen soll wie der geschickte. (Sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen. — Widerspruch bei den Sozialdemokraten.)

Das kann die deutsche Maschinenindustrie nicht wollen, wenn sie sich nicht ruinieren und auf die Wettbewerbsmöglichkeit auf dem Weltmarkte nicht verzichten will. Wir sind da gewarnt durch die Erfahrungen, die England mit den Trade Unions gemacht hat, die ich, wie der Hr. Abgeordnete Hue zutreffend bemerkt hat, ziemlich genau kenne; denn ich habe sie auf einer Studienreise, die Hr. Abgeordneter Hue erwähnte, im Jahre 1889 mit dem vormaligen preußischen Handelsminister Hrn. v. Möller, meinen Freunden Bueck und Walter Caron eingehend studiert. Schon damals haben wir festgestellt, daß einzelne dieser Trade Unions in einzelnen Fällen so weit gingen, daß sie Arbeiter wegen „unvorschriftsmäßigen Eifers“ unter Strafe stellten. (Hört! hört! rechts und bei den Nationalliberalen.) Das Buch Ca'canny von Hrn. Dr. Curt Reißwitz, das ich auch den Vertretern der verbündeten Regierungen dringend zur Lektüre empfehlen möchte, gibt davon die erbaulichsten Beispiele. M. H., ein ganz guter Teil der Rückständigkeit, in welcher sich gegenwärtig die englische Technik befindet, ist lediglich auf die Trade Unions zurückzuführen. (Sehr richtig! rechts.) Ich bin noch im September vorigen Jahres in England gewesen und kann Ihnen dafür ein scherzhaftes, aber für die englische Eisenindustrie außerordentlich ernstes Beispiel erzählen. Ich kam in ein Werk hinein, da waren an einer altmodischen, schweren Blechschere sechs Mann beschäftigt. Ich sagte zu dem Fabrikanten: „Lieber Herr, weshalb schaffen Sie sich denn keine modern konstruierte Blechschere an, bei der Sie mit einem Mann und einem jugendlichen Arbeiter auskommen?“ „Ja,“ antwortete er, „lieber Herr, wenn wir die Trade Union nicht hätten! die hindert mich daran, die zwingt mich, entweder an der modernen Blechschere sechs Arbeiter wie an der bisherigen unmodernen zu beschäftigen, oder die Arbeiter werden von der Trade Union aus dem Betriebe herausgenommen und streiken.“ (Hört! hört! rechts. Zuruf von den Sozialdemokraten.) Zu solchen schönen Fällen würde uns auch die Verpflichtung führen, Tarifverträge in einer Industrie zu machen, für die sie gar nicht passen. Solche Zustände wollen wir in Deutschland nicht, und deshalb lehnen wir die Tarifverträge in den Betrieben, in denen sie undurchführbar sind, rundweg ab. (Zuruf von den Sozialdemokraten.) Nun, Hr. Abgeordneter Dr. Südekum, wenn Blechscheren hier im Reichstage aufgestellt werden sollten, dann würde an deren Bedienung Ihre Partei außerordentlich zahlreich beteiligt sein. (Große Heiterkeit.) M. H., wir in Deutschland wollen, daß der fähigere und geschickte Arbeiter einen größeren Lohn verdient als der minder fähige und der minder geschickte. (Sehr gut! bei den Nationalliberalen.)

M. H., die sozialdemokratische Gleichmacherei führt zur Rückständigkeit in der Industrie, und diese Rückständigkeit wollen wir nicht. (Sehr richtig!) Wir wollen einen zufriedenen Arbeiterstand in Landwirtschaft und Industrie, die Herren von der Sozialdemokratie wollen einen unzufriedenen (sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen); denn mit einem zufriedenen Arbeiterstande können Sie keine Agitation treiben. Die Sozialdemokratie hält es mit der Unzufriedenheit der Leute, wir stehen — und damit will ich schließen — auf dem alten Grundsatz, den schon Franklin ausgesprochen hat, als er sagte, daß jeder, der behaupte, der Mensch könne durch etwas anderes als durch eigene Arbeit, eigenen Fleiß und eigenes Streben weiterkommen, ein Schwindler sei. (Sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen. Lebhafte Zustimmung bei den Sozialdemokraten.) Aus diesem Grunde ist nicht das Bürgertum, sondern die Sozialdemokratie der größte Fluch für den deutschen Arbeiter. (Bravo! rechts und bei den Nationalliberalen; Zurufe bei den Sozialdemokraten.)

Die grosse Drahtstrasse der A.-G. „Phönix“ zu Hamm i. W.

(Hierzu Tafel VI und VII.)

(Nachdruck verboten.)

In der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 10. Dezember 1899 gab M. Baakes einen ausführlichen Bericht über die Entwicklung der Drahtindustrie, mit besonderer Berücksichtigung von Nordamerika.* Baakes, der sich große Verdienste um die Steigerung der Produktion der modernen amerikanischen Drahtstraßen erworben hat, schilderte in seinem Vortrage, wie es die Amerikaner in verhältnismäßig kurzer Zeit von etwa 15 Jahren ermöglichten, die Leistungsfähigkeit ihrer Drahtwalzwerke von etwa 45 t auf 135 bis 190 t pro Schicht zu erhöhen.** Starke Antriebsmaschinen, verbesserte Oefen, schwerere Blöcke von größerem Querschnitt,*** neuartige Anordnung der Walzengerüste zueinander, erhöhte Walzgeschwindigkeiten, automatische Führungen, verbesserte selbsttätige Haspel, alles dieses und noch manches andere waren die Mittel, die diese enormen Leistungen ermöglichten. Aus den Ausführungen nebst den Zeichnungen ersieht man, daß sich durch Kombination des belgischen, des deutschen und des kontinuierlichen Walzwerks ein ganz eigener Typ für die moderne amerikanische Drahtstraße herausgebildet hat, welchen man in Deutschland als amerikanische Drahtstraße bezeichnet und der in Technikerkreisen auch unter dem Namen „Kilometerstraße“ bekannt ist.

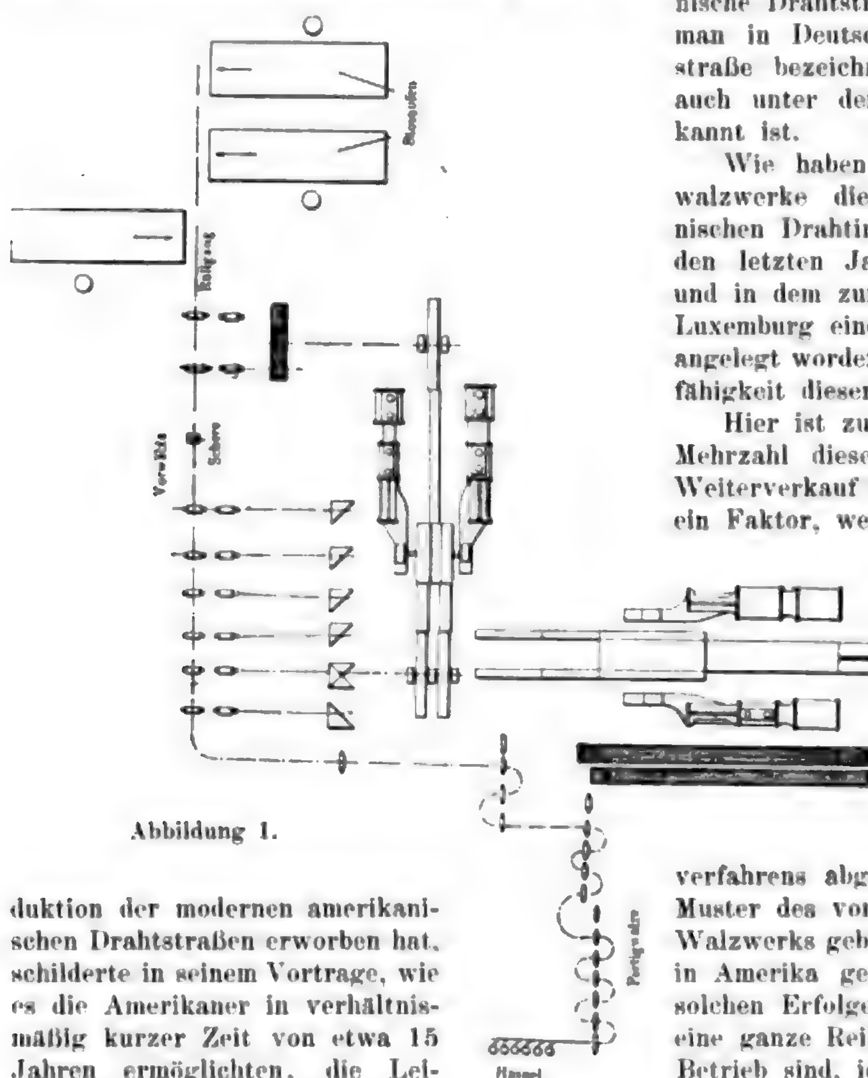


Abbildung 1.

Wie haben sich nun die deutschen Drahtwalzwerke diesem Aufschwung der amerikanischen Drahtindustrie gegenüber verhalten? In den letzten Jahren sind auch in Deutschland und in dem zum deutschen Zollgebiet gehörigen Luxemburg eine ganze Reihe neuer Drahtstraßen angelegt worden. Wie steht es mit der Leistungsfähigkeit dieser Walzwerke?

Hier ist zunächst vorauszuschicken, daß die Mehrzahl dieser neuen Straßen lediglich zum Weiterverkauf bestimmten Walzdraht produziert, ein Faktor, welcher insofern auf die Leistungsfähigkeit von großem Einfluß ist, als die Abnehmer dieser Walzwerke sehr verwöhnt sind und bei geringen Abweichungen in den einzelnen Dimensionen schon Schwierigkeiten bereiten. Aus diesem Grunde hat man in Deutschland im allgemeinen von der Anwendung des kontinuierlichen Walzverfahrens abgesehen und die Straßen nach dem Muster des von Baakes aufgeführten Garret-Walzwerks gebaut. Im übrigen benutzte man die in Amerika gemachten Erfahrungen mit einem solchen Erfolge, daß jetzt auch in Deutschland eine ganze Reihe von modernen Drahtstraßen in Betrieb sind, ich nenne nur Burbach, Differdingen, Völklingen, die Durchschnittsproduktionen von 60 bis 70 t pro Schicht erreichen. Differdingen brachte es sogar schon auf Schichtproduktionen von 93 t. Eine Straße vollständig amerikanischen Musters legte die Aktiengesellschaft Phönix in ihrer Abteilung Westfälische Union Hamm an. Dieses Werk liefert wieder einmal den Beweis, daß der Deutsche nicht auf dem alten Standpunkte stehen bleibt, sondern mit offenen Augen die Fortschritte anderer Länder verfolgt und für die gegebenen Fälle seinen Nutzen aus denselben zu ziehen versteht.

Die Aktiengesellschaft Phönix steht, was Beteiligungsziffer im Drahtverband bezw. Stahlwerksverband anbelangt, weitaus an erster Stelle.

* „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 2 S. 65.

** Nach „Iron Age“ 1900, 27. Dezember, S. 3, erzeugte das Drahtwalzwerk der „Illinois Steel Company“ in Joliet in der Nachtschicht vom 10. Dezember 240 Großtons Walzdraht Nr. 5.

*** „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 12 S. 628 bis 630. William Garret: »Die Geschichte des 4 Zoll-Stahlknüppels in den Vereinigten Staaten«.

Der größte Teil der Walzdrahtproduktion wird in eigenen Drahtziehereien und Stiftenfabriken usw. weiterverarbeitet. Hierin liegt die Zweckmäßigkeit der Anlage einer Straße amerikanischen Systems begründet. Wie aus dem beistehenden Situationsplan (Abbild. 1) ersichtlich, zerfällt das Walzwerk in eine Blockstraße mit zwei hintereinanderliegenden Gerüsten, ein kontinuierliches Vorwalzwerk mit sechs hintereinanderliegenden Gerüsten und einem im rechten Winkel hierzu liegenden siebenten Gerüst, welche von einer Maschine angetrieben werden. Hieran reiht sich eine dreigerüstige Mittelstraße, eine erste Fertigstraße mit vier Gerüsten und eine zweite Fertigstraße

Die Maschinen arbeiten mit überhitztem Dampf von 12 Atm. Spannung. Die Kraftabgabe an die Walzenstraßen erfolgt mittels Hanfseilen von 50 mm Durchmesser und zwar bei der kleineren Maschine durch 32 und bei der größeren durch 50 Seile. Das Schwungrad der kleineren Maschine hat einen Durchmesser von 6500 mm und wiegt 72000 kg, während der Durchmesser des Schwungrades der größeren Maschine 7500 mm und dessen Gewicht 130000 kg beträgt. Das Gesamtgewicht der kleineren Maschine stellt sich auf 290 t und das der größeren auf 450 t. Die Maschinen haben einen Dampfverbrauch von 4,6 bis 4,9 kg für eine

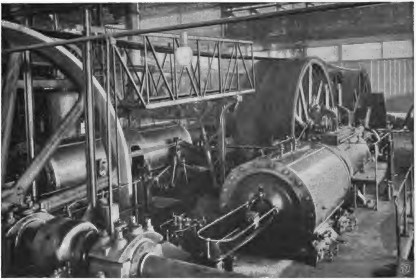


Abbildung 2. Dreifach-Expansions-Dampfmaschine von 2000 effekt. Pferdestärken.

mit sechs Gerüsten. Diese letzten drei Straßen werden von einer zweiten Maschine angetrieben.

Die zum Betriebe der Drahtwalzwerksanlage erforderliche Kraft wird durch zwei von der Maschinenfabrik Grevenbroich gelieferte Dreifach-Expansionsmaschinen von einer normalen Leistung von 2000 bezw. 3500 P.S. erzeugt (vgl. Abbild. 2 und Tafel VI und VII). Beide Maschinen sind im allgemeinen gleich gebaut und besitzen folgende Abmessungen:

Maschine	2000	3500	PS.
Hub	1400	1600	mm
Hochdruckzylinder-Durchmesser	825	1000	„
Mitteldruckzylinder- „	1250	1525	„
2 Niederdruckzylinder- „ je	1300	1600	„
Umdrehungen in der Minute .	80	80	

indizierte P.S. und Stunde. Sie sind an eine Zentral-Kondensation angeschlossen, haben zwangläufige Ventilsteuerung an den Hochdruckzylindern und Drehschiebersteuerung an den Mittel- und Niederdruckzylindern. Die Füllung der Hochdruckzylinder wird durch einen Regulator selbsttätig verstellt, während sie an den Mittel- und Niederdruckzylindern unveränderlich ist. Die Anordnung der Zylinder ist so getroffen, daß Hoch- und Mitteldruckzylinder und ebenso die beiden Niederdruckzylinder auf je einer Seite hintereinander liegen; es ergab dies einfachen Antrieb der Niederdrucksteuerungen. Die schwer gehaltenen Geradführungen liegen ihrer ganzen Länge nach auf und besitzen zur

Digitized by Google

Aufnahme der aus Siemens-Martinstahl hergestellten Kurbelwellen vierteilige Weißmetallager. Die aus Stahlguß angefertigten Kurbeln haben Gegengewichte; Kurbel- und Kreuzkopfzapfen sind aus Tiegelstahl. Die Kreuzköpfe sind ebenfalls aus Stahlguß und haben gußeiserne Gleitschuhe. Die Zylinder sind mit eingesetzten Laufbüchsen versehen; die einteiligen Kolben haben Tragschuhe und selbstspannende Kolbenringe. Die durch die hinteren Zylinderdeckel durchgeführten Kolbenstangen sind im Zwischenstück durch federnden und am hinteren Ende durch feststehenden Trag-

Direkt von der Hauptsteuerwelle aus wird die Hochdrucksteuerung betätigt. Die Ableitung der Steuerungsantriebe für die übrigen Zylinder geschieht von der Hauptwelle aus durch Kegelräder und quer zur Zylinderachse gelagerte Wellen. Alle Zahnräder sind aus Stahlguß und haben geschnittene Zähne. Bei der großen Maschine schien es mit Rücksicht auf die auftretenden großen Reibungs- und Beschleunigungskräfte geboten, in die Steuerwelle der Niederdruckseite eine Vorspannmaschine einzuschalten, um einen schnellen Verschleiß der Steuerräder

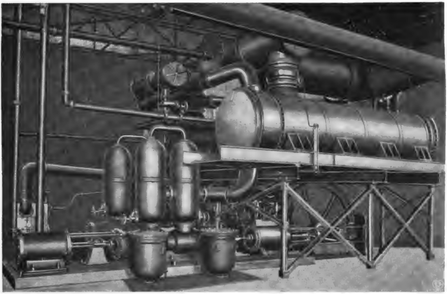


Abbildung 3. Zentral-Oberflächen-Kondensationsanlage für 50000 kg Dampf in der Stunde.

schuh unterstützt. Bei beiden Maschinen haben die Stopfbüchsen der Hochdruckzylinder vorn und hinten, die der Mittel- und Niederdruckzylinder nur vorn bewegliche Metallpackungen. Die übrigen Stopfbüchsen sind mit einer Ueberhitzerpackung ausgerüstet. Die Schmierung der Zylinder geschieht einmal durch Schmierung des Dampfes vor dem Eintritt und dann werden die Zylinderlaufflächen direkt geschmiert. Die Hochdruckzylinder werden durch Frischdampf, die Mittel- und Niederdruckzylinder vom durchströmenden Dampfe geheizt; für die Receiver ist keine Heizung vorgesehen. Der Antrieb der Steuerung sämtlicher Zylinder erfolgt durch Kegelräder von der Hauptmaschinenwelle aus.

zu vermeiden. Diese Vorspannmaschine wurde als Einzylindermaschine ausgeführt, da das Tangentialdruckdiagramm dieser Maschine nahezu gleich mit dem Widerstandsdiagramm der Schieber verläuft. Der Antrieb der Schieber für Ein- und Auslaß der Niederdruckseite erfolgt von einer gemeinsamen Kurbel aus, während beim Mitteldruckzylinder Ein- und Auslaß mit besonderen Antriebskurbeln ausgeführt sind. Die Einlaßschieber haben doppelte, die Auslaßschieber einfache Kanaleröffnung.

Die Hochdruckzylinder sind mit Doppelsitzventilen, bekannter Konstruktion, versehen. Zum Andrehen der Maschinen sind Dampfschaltwerke angebracht, welche mittels Schnecke und Rad

Digitized by Google

auf einen am Schwungrad befindlichen Zahnkranz einwirken.

Die zu den beiden Maschinen gehörige Zentralkondensation (vgl. Abb. 3 und 4) besteht aus zwei Oberflächen-Kondensatoren mit Kühlrohren aus Messing. Das erwärmte Kühlwasser wird auf einem Reiser-Gradierwerk wieder abgekühlt. Das Kondensat findet für Kesselspeisung Verwendung. Der Abdampf wird, bevor er in die Kondensatoren gelangt, durch Oelabscheider geleitet; das ausgeschiedene Oelwasser gelangt mittels Pumpen in Nachreiniger zwecks Trennung von Oel und Wasser. Das zurückgewonnene Oel wird zum Schmieren der Kolbenstangen und im Walzwerksbetriebe benutzt.

Die Kühlwasserpumpen sind zwei doppeltwirkende Plungerpumpen mit innenliegender, selbsttätiger Plungerdichtung und federbelasteten

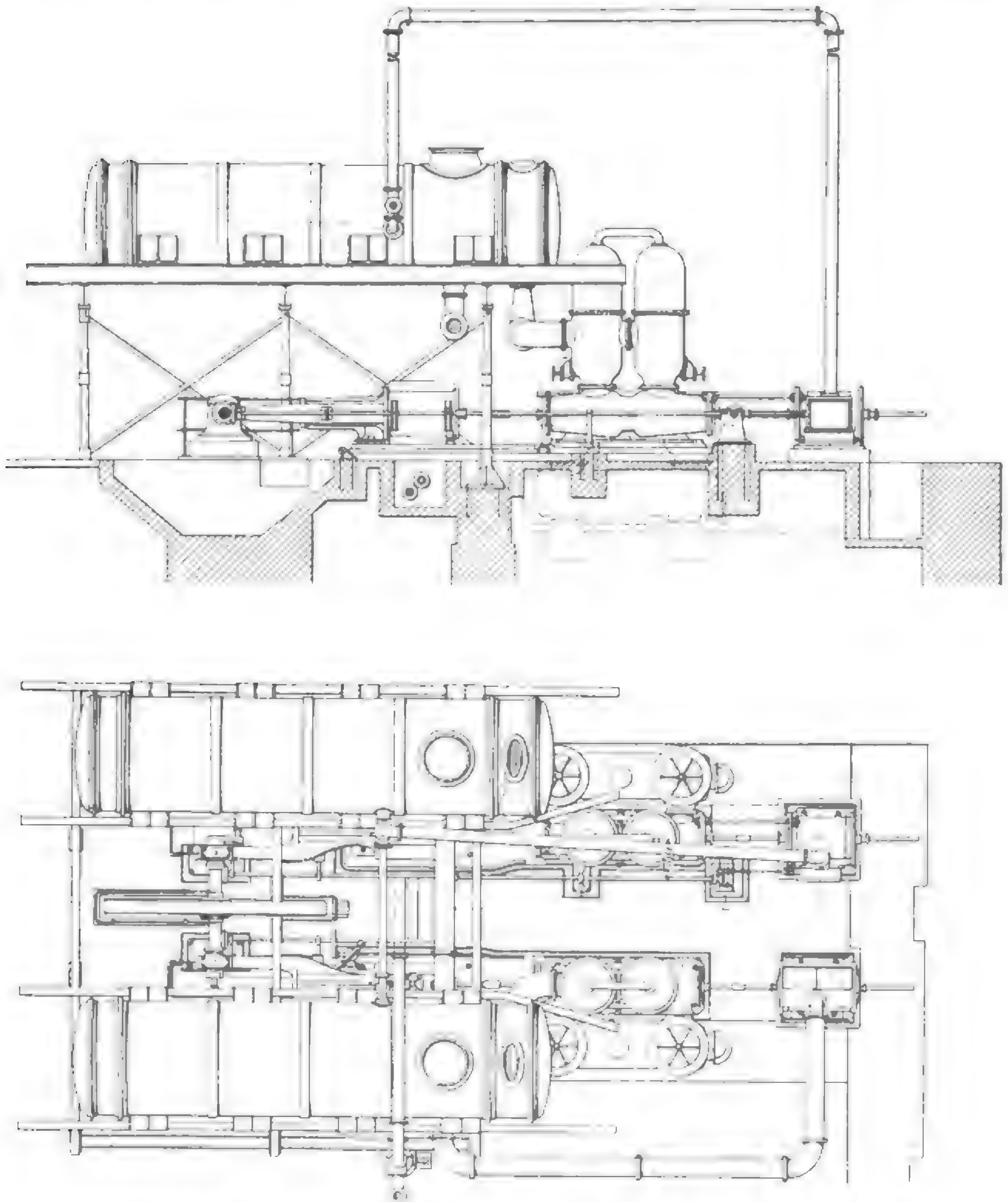
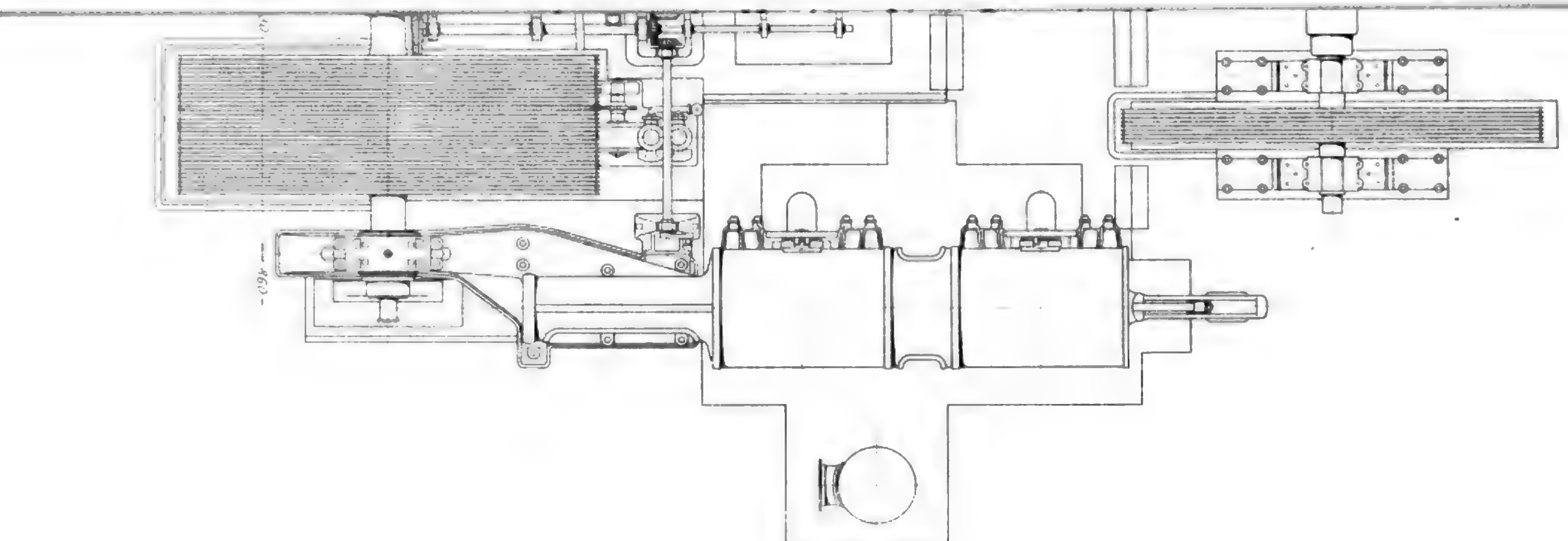


Abbildung 4. Zentral-Oberflächen-Kondensationsanlage für 50000 kg Dampf in der Stunde.

2000 P.S.-Walzenzugmaschine der großen Drahtstraße der A.-G. „Phönix“ zu Hamm i. W.



Ringventilen, welche mit Leder armiert sind. Die Entfernung der Luft und des Kondensates erfolgt durch getrennte Pumpen, und zwar ist die erstere Pumpe eine Schieberluftpumpe mit Druckausgleich, die letztere eine Kolbenpumpe mit Gummiventilen. Der Antrieb der Pumpen geschieht durch eine Verbund-Dampfmaschine mit Ventilsteuerung an beiden Zylindern. Die zwei Wasserpumpen sind direkt hinter den Dampfzylindern gelagert. Hinter der einen Wasserpumpe befindet sich die Luftpumpe, hinter der andern die Kondensatpumpe. Die Oelwasserpumpen werden durch Riemen von der Kurbelwelle aus angetrieben.

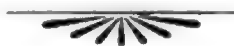
Die Straße verarbeitet Flußeisenblöcke von 130 mm□ mit einem mittleren Gewicht von 150 kg. Zum Wärmen der Blöcke sind drei Durchstoßöfen aufgestellt, von denen ständig zwei in Betrieb sind, während der dritte als Reserve dient.

Die Oefen haben Generatorgasfeuerung und sind so zu dem Zuführungsrollgang des ersten Blockgerüstes gelegen, daß der Block unmittelbar aus dem Ofen auf den Rollgang fällt. Dieser Rollgang bringt ihn direkt zu dem ersten Blockgerüst, nach dessen Passieren er automatisch um 90° gewendet wird und dann hochkant durch das zweite Gerüst geht. Der Antrieb dieser beiden Gerüste geschieht von der kleineren Maschine aus mit einer besonderen Seilscheibe durch ein Kammwalzvorgelege. Der Block, welcher das zweite Gerüst mit etwa 96 bis 97 mm□ verläßt, läuft nun zu einer im Rollgang eingebauten hydraulischen horizontalen Schere, welche ihn in zwei gleiche Stücke schneidet. Von dieser Schere an werden in dem jetzt folgenden kontinuierlichen Vorwalzwerk für jede Blockhälfte je zwei Kaliber benutzt. Man ist infolge dieser Anordnung in der Lage, bei plötzlich eintretenden Störungen an irgend einer Stelle der einen Kaliberfolge sofort auf der zweiten Kaliberfolge weiterzuwalzen. Außerdem ist man nicht gezwungen mit dem zweiten Stück des Blockes zu warten, bis das erste die Walzen passiert hat. Wie schon erwähnt, ist das nach den beiden Blockgerüsten folgende Vorwalzwerk als kontinuierliches Walzwerk ausgebildet. Es liegen sechs Gerüste hintereinander, welche ebenfalls von der kleineren Maschine aus mittels eines Kegelradvorgeleges angetrieben werden. Der dritte und vierte Stich sind wie die schon geschilderten beiden ersten Stiche Flachstiche und der Block wird nach dem dritten Stich ebenfalls automatisch um 90° gewendet, um in das zweite Gerüst hochkant einzutreten. Im fünften Gerüst erhält der Block den ersten Ovalstich und folgen von hier ab Quadrat und Ovalstiche bis zum fertigen Rundkaliber. Hinter dem sechsten Gerüst des kontinuierlichen Walzwerkes steht im rechten Winkel zur Walzlinie etwa in der Mitte zwischen der kontinuierlichen und der ersten Fertigstraße ein weiteres Gerüst, welches ebenfalls durch das Kegelradvorgelege angetrieben wird. Von hier aus gelangt das Walzgut zu der dreigerüstigen Mittelstraße, deren Antrieb von der größeren Maschine durch ein besonderes Seilvorgelege vermittelt ist. Erst zwischen dem zweiten und dritten Gerüst dieser Straße, also hinter dem elften Stich, steht der erste Walzer. Bis hierhin geschieht die gesamte Walzarbeit automatisch. Nach dem zwölften Stich läuft der Stab selbsttätig zum ersten Fertigstrang und wird nun bis zum letzten Kaliber wie bei den meisten neueren Drahtstraßen üblich ausgewalzt, durch Umstechen des Ovals und Umführung des Quadrats.

Der fertige Draht gelangt vom Fertigstich zu den Edenborn-Haspeln,* von denen sechs errichtet sind. Diese Anzahl von Haspeln ist erforderlich, da bei regulärem Gang der Straße ständig vier bis fünf Drähte in der Fertigwalze laufen. Die fertigen Ringe werden auf ein Transportband geschoben, von wo aus sie auf einem Transportwagen nach dem Lager gebracht werden. Die Gesamtproduktion des Walzwerks besteht zum weitaus größten Teil aus 5 mm-Flußeisen-Runddraht. Die Durchschnittserzeugungen waren im Monat Oktober v. J. 152 440 kg, im November 157 659 kg auf die einfache Schicht. Die Höchstleistungen in je einer einfachen Schicht betrugen bis jetzt 185 170 kg, 188 485 kg und 193 590 kg.

Die genannten Zahlen liefern den besten Beweis dafür, daß die Straße an Leistungsfähigkeit den neuesten amerikanischen Drahtwalzwerken vollständig ebenbürtig ist. Zu bedauern ist, daß genauere Angaben über das Walzwerk sowie die Gestehungskosten nicht erhältlich waren.

* „Stahl und Eisen" 1900 Nr. 2 S. 75.



Technische Fortschritte im Hochofenwesen.*

Von Direktor Oskar Simmersbach in Düsseldorf.

Meine Herren! Die vaterländische Roheisenproduktion stieg in den beiden letzten Jahrzehnten von 3,6 Millionen Tonnen in 1884 auf über 10 Millionen Tonnen in 1904, d. h. um rund 180 %; im gleichen Zeitraum wuchs jedoch die Zahl der auf den Hochofenwerken beschäftigten Arbeiter nur um 52 %. Zieht man das Jahr 1894 mit in Betracht, so haben wir in dem ersten Jahrzehnt 1884 bis 1894 eine Zunahme der Roheisenerzeugung von 50 % und im zweiten eine solche von 85 %; anderseits stellt sich die Erhöhung der Arbeiterzahl nur auf 4 % im ersten Jahrzehnt und auf 46 % im zweiten. Die technischen Fortschritte des ersten Jahrzehnts haben also hauptsächlich dazu gedient, bei der Zufuhr und Beförderung der Rohmaterialien die Handarbeit durch maschinelle Einrichtungen zu ersetzen, während im zweiten Jahrzehnt die Bestrebungen der Hochöfner mehr auf Vergrößerung des Ofenbetriebes gerichtet waren.

Im besonderen erstrecken sich die technischen Fortschritte der letzten Jahre auf die Brikettierung feiner Eisenerze, auf die Verbilligung der Erzentladung, auf rationelle Hochofenbegichtung, sowie auf Neuerungen im Hochofenbau und -Betriebe, ferner auf Verbesserung des Gebläsewindes, Reinigung der Gichtgase, auf Vereinfachung des Gasgebläsebaues und auf günstigere Verwertung der Hochofenschlacke. Zur näheren Besprechung dieser Punkte möchte ich Ihre Aufmerksamkeit heute kurz in Anspruch nehmen.

Was zunächst die Frage der Erzbrikettierung anbelangt, so steht diese sonder Zweifel im Vordergrunde des Interesses. Erzbriketts wurden zwar schon seit langem mittels organischer oder anorganischer Bindemittel hergestellt, aber entweder krankten die einzelnen Verfahren an zu hohen Gestehungskosten, so daß ihre Anwendung auf Versuchsanlagen beschränkt blieb, oder aber die erzeugten Briketts zeigten solch geringe Festigkeit, daß sie höchstens im Martinofen verbraucht werden konnten.

Größere Bedeutung für den Hochofenbetrieb besitzt zurzeit** nur die Erzbrikettanlage der Kertscher Eisenwerke in Südrußland und die der Coltnes Iron Co. Ltd. in Schottland, von denen die erstere 12000 t und die letztere 6000 t Hochofenbriketts im Monat herstellt. Beide Anlagen benutzen keinerlei Bindemittel. In Kertsch werden die dortigen mulmigen, tonhaltigen, oolithischen Brauneisensteine zunächst separiert, sodann das durch Rüttelsiebe mit 20 mm Maschenweite gehende Feinerz, welches 17 bis 18 % Wasser enthält, mittels Koksofenabgasen von 5- bis 600 ° in Gröndalschen Schachtöfen getrocknet und hierauf in Coufinal-Stempelpressen unter einem Druck bis zu 700 Atmosphären, zu zylinderförmigen Briketts von 10 cm Durchmesser und 10 cm Höhe gepreßt. Die Kosten der Brikettierung sollen sich auf 1,50 *M* f. d. Tonne stellen, jedoch ausschließlich Amortisation.

Auf den Coltnes-Hüttenwerken werden feine Brauneisensteine von Almeria brikettiert. Das Erz wird gemäß Abbild. 1 aus den Waggons auf 1 1/4 Zoll weite Schüttelsiebe entladen, und das durchgehende Material wird weiter gesiebt auf 1/4 Zoll-Sieben, während das gröbere Erz direkt in den Hochofen gelangt. Letzteres macht 2/3, ersteres 1/3 der Gesamtmenge aus. Das feine Erz wird nun zunächst mittels eines Elevators in einen Vorratsbehälter gehoben, der etwa 1600 t faßt, sodann geht es durch vier Zerkleinerungswalzen, wird fein gemahlen und mit Wasser gemischt. Das Gemisch wird nunmehr zu Briketts von 10 × 8 × 6 Zoll gepreßt. Die beiden Pressen stellen jede ungefähr 14 Briketts i. d. Minute her und leisten zusammen pro Tag von neun Arbeitsstunden etwa 6000 Briketts. Die gepreßten Briketts sind noch so wenig fest, daß sie kaum ihr eigenes Gewicht zu tragen vermögen; sie werden daher sorgfältig auf Karren geladen und von Hand in einen der drei vorhandenen Trockenräume gefahren, in den die Abgase der Brennöfen mittels Ventilatoren eingeleitet werden; die Gase treten mit 150 ° C. ein. Die Briketts bleiben nun die Nacht in den Trockenräumen und sind am andern Morgen hinreichend fest, um die Aufstapelung in den Brennöfen zu vertragen. Es sind dies Hoffmannsöfen mit Gasfeuerung, welche in Blocks von 12 Oefen in zwei Reihen, Rückseite an Rückseite, mit einem Heizkanal in der Mitte angeordnet sind; insgesamt sind drei solcher Blocks vorhanden, von denen jeder etwa 6500 Briketts fassen kann. Die Brennöfen werden mit Hochofengas geheizt, das in den ersten 12 Stunden sehr allmählich eintritt, um alle Feuchtigkeit auszutreiben, ohne daß durch

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Eisenhütte Oberschlesien am 19. November 1905 zu Gleiwitz.

** Das Gröndalsche Verfahren, welches in Herräng, Schweden, angewandt wird, hat sich nach Mitteilung von Dr. Weiskopf („Stahl und Eisen" 1904 S. 279 und 662) sowohl in Witkowitz als in Salzgitter als unzuverlässig erwiesen. Von anderer fachmännischer Seite wird aber die Brauchbarkeit des Verfahrens anerkannt und nur die Kostspieligkeit nicht in Frage gestellt. *D. V.*

schnelle Dampfbildung die Briketts springen; weitere 12 Stunden wird das Gas schärfer zugeführt, um sodann nach 48 Stunden in der stärksten Hitze angehalten zu werden. Der Brennofen kühlt nun ab, und die gebrannten Briketts werden 14 bis 15 Tage nach dem Einsetzen in den Ofen von Hand herausgenommen. Die Briketts wiegen 29 bis 30 Pfund und werden sämtlich im Hochofen verhüttet. Schwierigkeiten bereitet bei diesem Verfahren 1. die Regulierung

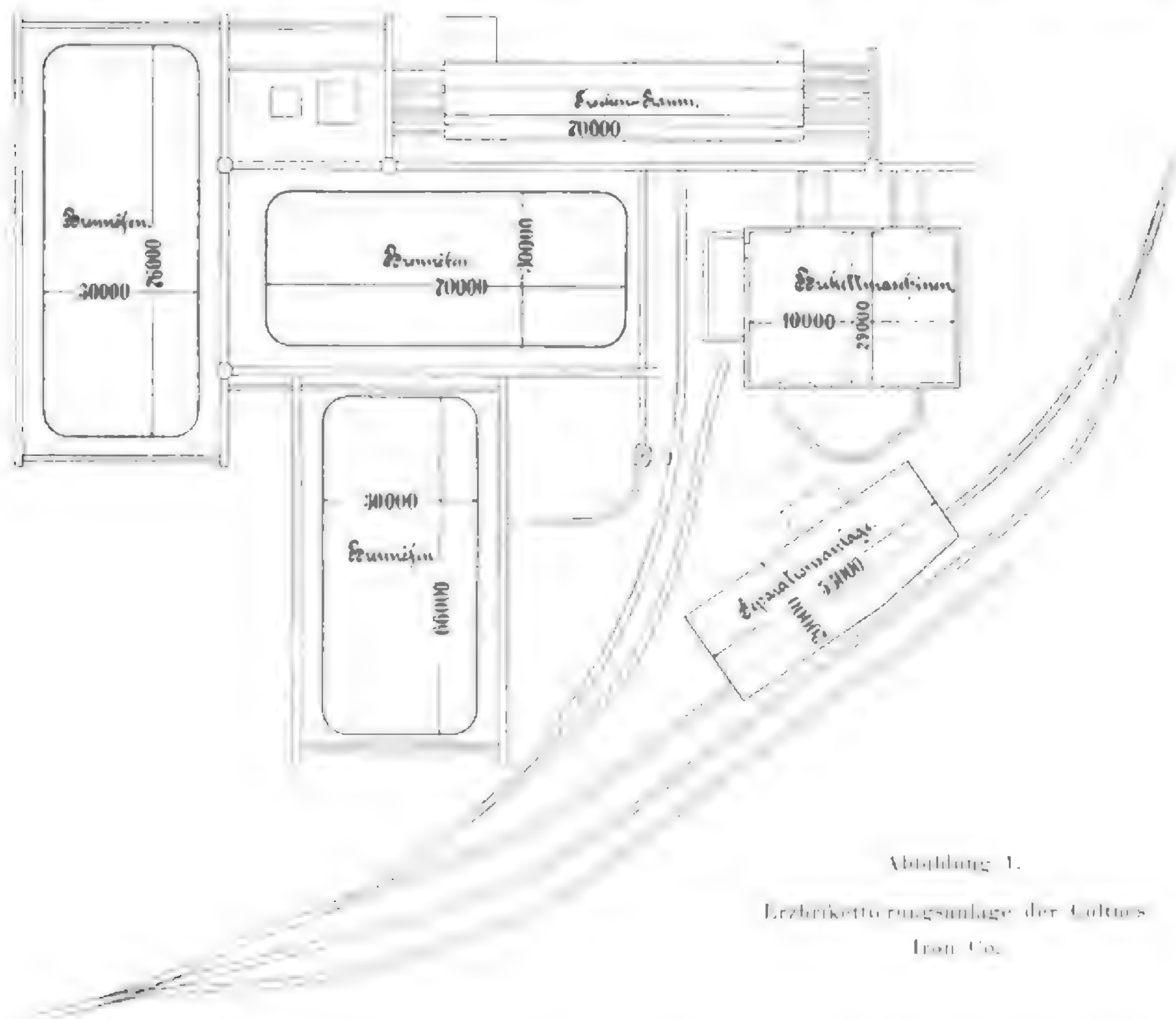


Abbildung 1.

Erzbrikettierungsanlage der Coltness Iron Co.

der Hitze, indem im unteren Teil der Oefen die Briketts manchmal Klinker wurden, wogegen sie in dem oberen Teil noch nicht genügend gebrannt waren, und 2. die viele Handarbeit, welche sehr auf die Brikettierungskosten schlägt.

Eine dritte Anlage wurde vor kurzem auf den **Ferniegruben** bei Gießen in Betrieb genommen. Das dortige Erz ist ein mulmiger Braunstein mit 20 bis 22 % Mn, 20 bis 22 % Fe bei 11,5 bis 12,5 % SiO_2, 9 bis 10 % Al_2O_3 und 24 bis 26 % Nässe. Das Material wird nicht brikettiert, sondern nur agglomeriert, indem es in einem rotierenden Zylinder einem Gasstrom von bestimmter Temperatur entgegengeführt wird, wobei sich leichtschmelzbare Verbindungen bilden, welche die Erzteilchen zusammenhalten und ihnen eine stückige, klumpige Form geben. Ist die Sinterungstemperatur nicht richtig oder die Menge der zu sinternden Bestandteile nicht genügend — und darin liegt bei diesem Verfahren der Schwerpunkt, — so bilden sich keine Erzklumpen, sondern nur kleine Erzkügelchen, welche vor dem nicht agglomerierten Erz nur den Vorteil der Wasserentziehung und der Metallanreicherung aufweisen. Aus der Analyse des agglomerierten Erzes: 22,28 Mn, 27,33 Fe, 15,86 SiO_2, 11,40 Al_2O_3, 3 bis 4 % Nässe, geht hervor, daß das Roherz allein nicht genügend sinterungsfähig ist, sondern daß man ein manganärmeres und eisen- und rückstandreicheres Material zugesetzt hat. Ueber die Selbstkosten liegen keine Angaben vor, da die Anlage noch nicht lange im Betrieb ist.

Wenn nun auch die genannten drei Anlagen technisch brauchbare Briketts bezw. kompakte Erzstücke herstellen, so ist damit — selbst wenn man von den hohen Anlagekosten und den Selbstkosten absehen wollte — die Lösung der

Erzbrikettierungsfrage noch keineswegs gelungen. Es handelt sich in allen Fällen um seltener vorkommende Materialien, welche ihrer chemischen Zusammensetzung nach keinen Zusatz benötigen, sondern so viel Bindesubstanz enthalten, daß sie unter hohem Druck sich zusammenpressen lassen oder bei hoher Temperatur fest zusammensintern. Die Verfahren lassen sich also nicht verallgemeinern und vor allem nicht auf die Brikettierung feiner Magneteisensteine, Purple-ore usw. anwenden. Auf diese Materialien kommt es aber gerade den meisten deutschen Hüttenwerken an. Und diese Aufgabe ist noch um so schwerer, als man hierbei hinsichtlich der Brikettierungskosten bei weitem enger begrenzt ist, insofern man nicht den Gewinn aus besserem Ofengange, Er-

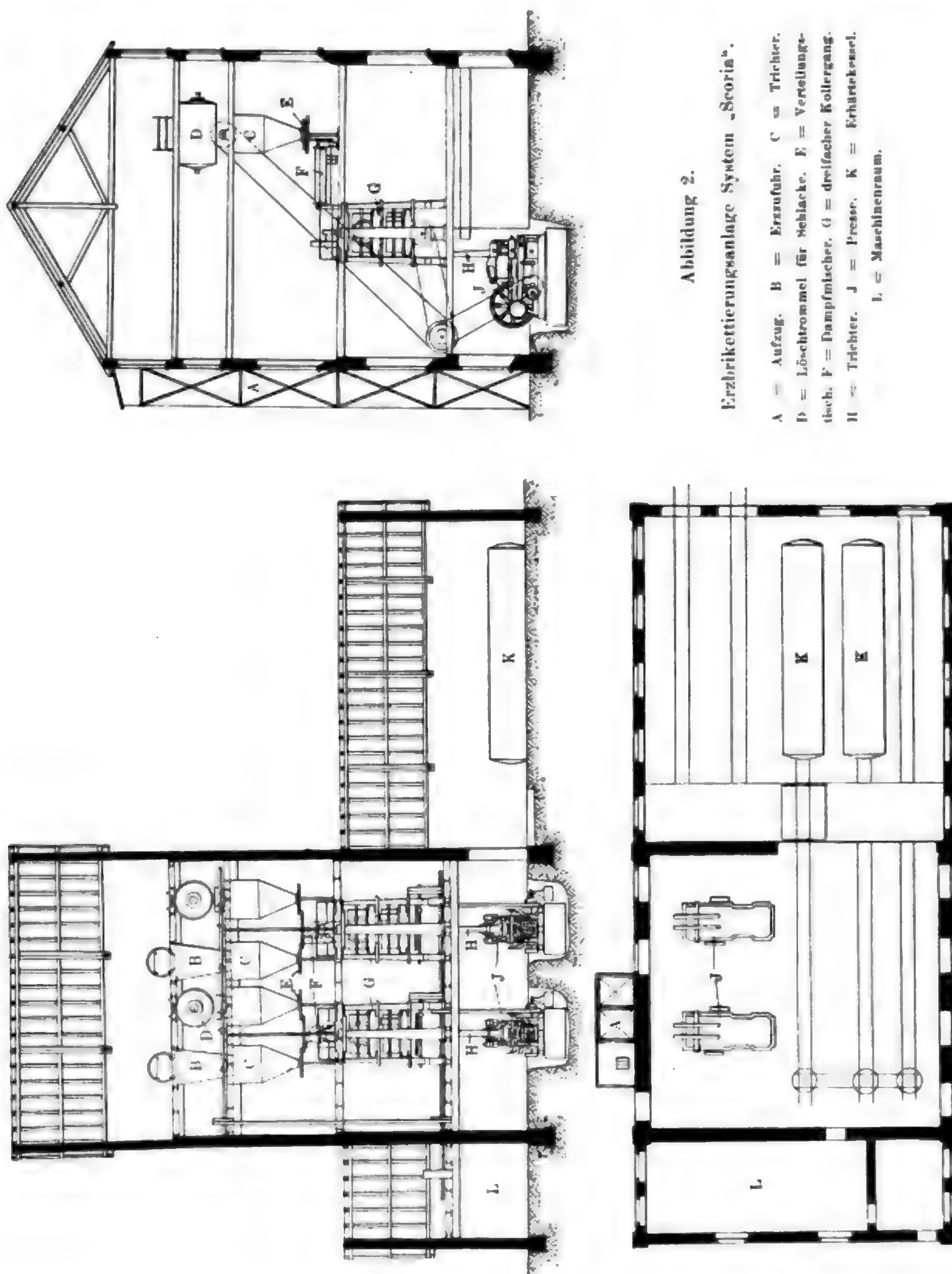


Abbildung 2.

Erzbrikettierungsanlage System „Scoria".

A = Aufzug. B = Erzzufuhr. C = Trichter. D = Löschtrommel für Schlacke. E = Verteilungstisch. F = Dampfmischer. G = dreifacher Kollergang. H = Trichter. J = Presse. K = Erhärtekessel. L = Maschinenraum.

niedrigung des Koksverbrauchs und der Fabrikationskosten bei Verhüttung der Briketts im Hochofen in Anrechnung bringen kann, wie dort, wo man nur auf das eine mulmige Erz angewiesen ist, sondern die Kosten der Erzbrikettierung dürfen keinesfalls höher sein, als Stückerze derselben chemischen Zusammensetzung und Qualität. Sofern die feinen schwedischen Magneteisensteine in brikettiertem Zustande teurer zu stehen kommen als die stückigen Magnete, wird es natürlich keinem Hochöfner einfallen, sie zu kaufen. Brikettierungsverfahren haben daher für Handelserze nur dann Aussicht auf Erfolg, geschlossen, dadurch in ein zementartig abbindendes Pulver verwandelt und als solches in den unter der Löschtrommel befindlichen Trichter eingelassen. Unter beiden Trichtern befindet sich ein Verteilungstisch, dessen Platte ungefähr 100 mm von den Trichtern entfernt ist, wodurch das Erz bezw. die Schlacke aus den Trichtern nach ihren natürlichen Fallwinkeln auf den Tisch fallen kann. Auf jedem Verteilungstische sind genau einzustellende Abstreicher angebracht, die eine prozentige Zuführung beider Materialien nach dem mittleren gemeinschaftlichen Teller ermöglichen. Von dem

Abbildung 3. Entladevorrichtung des Eisenwerks „Kraft".

wenn die Brikettierungskosten innerhalb der Spannung zwischen Feinerz und Stückerz liegen.

Von den heute bekannten Erzbrikettierungsverfahren dürfte das Verfahren der Scoria-Gesellschaft in Dortmund wohl das einzige sein, das in dieser Hinsicht für die Hochofenindustrie allgemeinere Bedeutung beanspruchen kann. Der Fabrikationsgang bei der Herstellung von Erzbriketts nach dem Scoriaverfahren stellt sich wie folgt: Gemäß Abbildung 2 wird das zu brikettierende Erz in Wagen mittels Aufzug gehoben, auf Geleisen in den Kreiselkipper geschoben und in einen Trichter, der zugleich als Sammelraum dient, eingestürzt. Die als Bindemittel verwendete granulierte Hochofenschlacke wird ebenfalls hochgehoben, in die Löschtrommel gestürzt, hier mit gespanntem Wasserdampf aufunteren Tische wird dann das Material ebenfalls mittels Abstreicher in einen Dampfmischer geführt, hier gründlich gemischt und von da aus in einen dreifachen Kollergang getrieben, woselbst durch das Kneten eine weitere innige Mischung erzielt wird. Mittels Holztrichter wird dieses Material nach der Presse geführt und hier brikettiert. Die Briketts werden sodann auf Wagen geladen und auf Geleisen nach den Erhärtungskesseln geschafft, in denen sie etwa zehn Stunden lang der Einwirkung von gespanntem Wasserdampf ausgesetzt werden. Die aus dem Kessel herausgefahrenen Briketts sind vollkommen fertig und können direkt dem Hochofen zugeführt werden. Die bei dem Verfahren benutzte Dünkelbergsche Presse erfordert einen Kraftverbrauch von 5 P.S. bei einer Leistung von

Digitized by Google

20000 Briketts in zehnstündiger Schicht; bei 4 bis 5 kg-Briketts also f. d. Tag 80 bis 100 t. Vermöge der eigenartigen Konstruktion der Presse, wobei der höchste Druck etwa 30 % der Zeit eines Preßvorganges stehen bleibt, ist es möglich, die Briketts sehr fest herzustellen, da durch diesen Vorgang die eingeschlossene Luft usw. Zeit gewinnt, um entweichen zu können.

Die Brikettierungskosten nach dem Scoriaverfahren betragen nach Angaben der Gesellschaft einschließlich Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals und einer angemessenen Berücksichtigung des Erneuerungsbestandes für die Tonne 1 ℳ bis 1,10 ℳ für Briketts aus leichtem Gichtstaub, während bei Briketts von Erzen höheren spezifischen Gewichts die Kosten noch entsprechend heruntergehen. Ich habe hier einige

Abbildung 4. Kruppsche Anlage in Rheinhausen.

Briketts, welche nach dem Scoriaverfahren hergestellt sind, und zwar solche: 1. aus Gellivaraerz; 2. aus Gichtstaub mit Purple-ore vermischt; 3. aus Kiesabbränden und 4. aus Gichtstaub. Die Analysen der Briketts stellen sich wie folgt:

	I Gellivaraerz	II Gichtstaub u. Purple-ore	III Abbrände	IV Gichtstaub
	%	%	%	%
Fe	55,40	44,10	49,05	43,75
Fe_2O_3 . . .	79,20	63,00	70,10	62,50
CaO	6,22	7,52	7,20	11,18
SiO_2	8,91	20,18	9,52	9,45

Das Scoria-Brikettierungsverfahren gewinnt um so mehr an Bedeutung, als durch die Brikettierung feiner Eisenerze nicht nur die von Jahr zu Jahr schwieriger werdende Erzversorgung der deutschen Hochofenindustrie wesentlich erleichtert wird, sondern auch dadurch, daß zahlreiche Erzvorkommen, welche infolge schädlicher Beimengungen oder zu geringen Eisengehalts bisher nicht abbauwürdig waren, nunmehr nach magnetischer Aufbereitung usw. und darauf folgender Brikettierung im Hochofen Verwertung finden können. Es sei in dieser Hinsicht nur an zinkhaltige Spate und Kiesabbrände sowie an die ausgedehnten aber armen Eisenerzvorkommen Hannovers, des Harzes und Thüringens erinnert.

Für Oberschlesien besitzt im besondern noch das Brikettierungsverfahren von **Kleist** Interesse; es wird Ihnen darüber später noch speziell berichtet werden.*

Nur möchte ich im Anschluß hieran noch das Gichtstaubverwertungsverfahren der **Gewerkschaft Deutscher Kaiser** erwähnen. Der Gichtstaub wird dort seit 1903 mit feingemahlener Kohle gemischt, die Mischung gestampft und sodann verkokt. Der dortige Gichtstaub hat folgende chemische Zusammensetzung:

	%
Kieselsäure .	11,41
Tonerde . . .	6,86
Eisen	37,51
Mangan . . .	2,16
Phosphor . .	0,73
Kalk	7,94
Magnesia . .	2,02
Glühverlust .	14,86
Kupfer . . .	0,023
Blei	0,06
Schwefel . . .	0,267
Zink	Spuren
Arsen	Spuren
Alkalien . . .	Rest

Auf Grund der gut ausgefallenen Versuche im kleinen baute man 1905 eine große Anlage, die sämtlichen Koks mit Gichtstaub vermischen sollte. Dabei stellte sich heraus, daß 1. ein Verlust an Ammoniak und Benzol eintrat, weil die Koksöfen weniger warm gingen, und 2. wurde der Koks so großstückig, daß im Hochofen die feinen Erze vorrollten und so Betriebsschwierigkeiten entstanden. Die Ursache dieser Nachteile liegt zum Teil in der Qualität der dortigen Kohle; wenn gasreichere Kohle benutzt wird statt der dortigen Fettkohle, werden die Oefen heißer gehen und die Koksblöcke kleiner werden. Man beabsichtigt, in diesem Sinne auch dort jetzt zu arbeiten. Das Gichtstaubverfahren ist je nach der Kohle und der Analyse des Gichtstaubes ein anderes und muß für jeden einzelnen Fall besonders ausprobiert werden. Sollte es bei oberschlesischer Kohle sich bewähren und der Koks fester werden, so wäre dies von weittragender Bedeutung für die Höhe und Leistungsfähigkeit der Hochöfen.

* Geheimrat Dr. **Wedding**: „Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel". „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 6.

Digitized by Google

Wie die Erzversorgung der Hochöfen auf dreierlei Weise erfolgt, entweder zu Schiff, oder per Eisenbahn oder endlich direkt von in der Nähe der Hochöfen gelegenen Gruben, so sind auch die Verlade- und Transportvorrichtungen für die Erze verschiedener Art. Für unsere am Wasser gelegenen Hüttenwerke sind, da die Schiffe stets direkt am Ufer anlegen können und keine weiten Entfernungen zu befahren sind, die Huntschen Verladebrücken bevorzugt. Bei ihnen fährt entweder der Greifer stets den ganzen Weg vom Schiff bis zur Ausladestelle, oder er hebt das Erz nur hoch und eine Winde mit zwei Trommeln in Gebrauch hat, wodurch es ermöglicht wird, die Last an jeder beliebigen Stelle der Fahrbahn der Laufkatze aufzunehmen und in jeder beliebigen Höhe zu verfahren. Es kann daher das Erz sowohl aus dem Schiff aufgenommen und unmittelbar auf den Lagerplatz oder in die am hinteren Ende angeordneten Füllrümpfe entladen werden, als auch vom Platz aufgenommen und in die Füllrümpfe geladen werden. Bei dieser Konstruktion ist es erforderlich, mit großer Geschwindigkeit die Katze zu verfahren.

Die Brücken in Rheinhausen sind konstruiert für eine Bruttolast von 6 t um bei geeigneten

Abbildung 5. Verladevorrichtung des Schalker Gruben- und Hüttenvereins.

fährt über einen Füllrumpf, welcher das Erz dann in einen Förderkübel entleert, durch den es mit einer Laufkatze auf automatischer Bahn über die Lagerplätze verteilt wird.

Die Entladevorrichtung des Eisenwerks Kraft (Abb. 3) ist Ihnen aus früherem Vortrage bekannt; es sind dort jetzt fünf fahrbare Elevatoren mit automatischen Bahnen im Betrieb. Vier Elevatoren haben drehbaren und der fünfte aufklappbaren Ausleger; letztere Einrichtung erleichtert bei Seeschiffen das Entfernen des Auslegers aus der Takelage der Schiffe. Die Anlage in Kratzwiek dient nur zum Entladen der Schiffe auf einen Lagerplatz, während die Entnahme vom Lagerplatz in der üblichen Weise durch kleine Wagen erfolgt.

Allgemeiner verwendbar ist die Kruppsche Anlage in Rheinhausen, (Abb. 4), da man hier Erzen auch mit schweren Greifern die Entladung bewirken zu können. Diese Last wird mit 1,3 bis 1,5 m Geschwindigkeit in der Sekunde gehoben und mit 4 bis 5 m auf dem Ausleger verfahren. Man kann in der Stunde beim Ausladen aus den Schiffen und beim Transportieren bis in den hinteren Füllrumpf, also bei größter Fahrtlänge einschließlich des Aufenthaltes der Kübel etwa 35 Hübe ausführen. Die Winde wird angetrieben durch zwei Elektromotoren von je 70 P.S. Um die große Leistung zu erreichen, wird eine feststehende Winde benutzt, da man bei dieser in der Lage ist, die großen Anfangsbeschleunigungen und das schnelle Stocken zu bewirken, indem man mit diesen feststehenden Winden kräftig wirkende Bremsen verbindet. Bei fahrbaren Winden ist man bei der Anfangsbeschleunigung und Endverzögerung auf die

Digitized by Google

Reibung zwischen den Laufrädern und den Fahrschienen angewiesen.

Die Winden in Rheinhausen sind mit einem Teufenzeiger versehen, welcher sowohl die Höhenlage der Last, als auch die Stellung der Laufkatze auf der Fahrbahn jederzeit anzeigt, und welcher au h durch elektrische Steuerapparate die Umschaltung der Winden für den Uebergang aus der senkrechten in die wagerechte Bewegung und umgekehrt vollständig selbsttätig bewirkt, so daß der Maschinist nur den Kontroller seines Hubmotors anzulassen und wieder abzustellen und eventuell beim Uebergang aus der einen Bewegung in die andere die Geschwindigkeit etwas zu mildern hat; alles andere erfolgt vollkommen automatisch. Hierdurch wird nicht nur die Sicherheit der Förderung erhöht, sondern durch die Ver infachung der Arbeit des Maschinisten auch die dauernde Leistungsfähigkeit vergrößert.

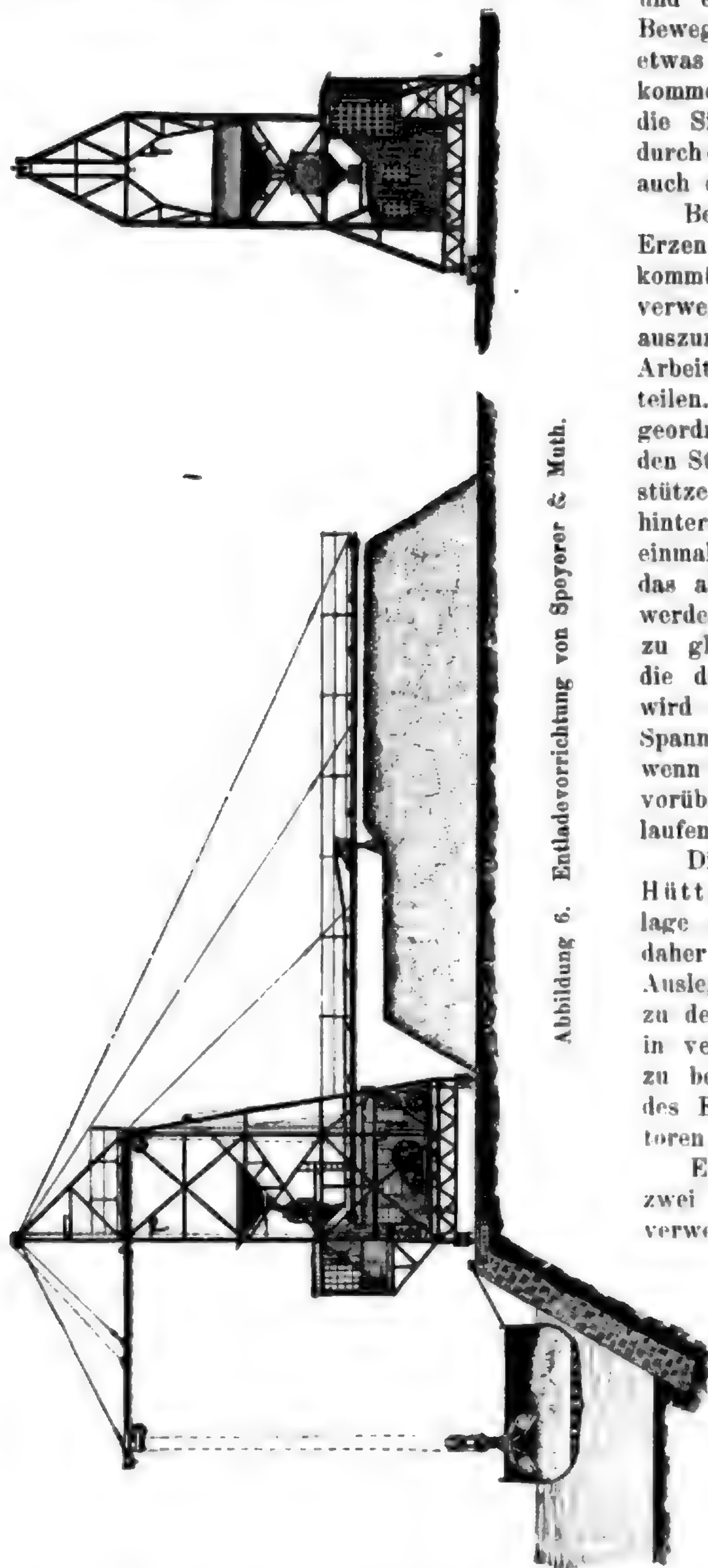


Abbildung 6. Entladevorrichtung von Speyerer & Muth.

Beim Entladen aus Rheinschiffen und bei Erzen, welche eingeschaufelt werden müssen, kommt es darauf an, möglichst viele Arbeiter zu verwenden, um die Leistungsfähigkeit der Brücke auszunutzen. Es ist daher erforderlich, die Arbeiter auf mehrere Schiffsabteilungen zu verteilen. Zu diesem Zweck ist die Brücke so angeordnet, daß der Brückenträger drehbar auf den Stützen gelagert ist und die vordere Pendelstütze hin und her fahren kann, während die hintere Stütze feststeht, so daß in dieser Weise einmal ein Kübel aus der einen Schiffsabteilung, das andere Mal aus der andern aufgenommen werden kann, und man so mit 5 bis 6 Kübeln zu gleicher Zeit zu arbeiten vermag. Durch die drehbare Auflagerung des Brückenträgers wird auch erreicht, daß keine unkontrollierbaren Spannungen in dem Gerüst entstehen können, wenn beim Fortbewegen desselben der eine Motor vorübergehend in der einen Stütze etwas schneller laufen sollte, als der Motor in der andern Stütze.

Die Anlage für den Schalker Gruben- und Hüttenverein (Abbildung 5) gleicht der Anlage in Krafthütte und ihre Arbeitsweise ist daher bekannt. Nur ist in diesem Falle der Ausleger des Elevators maschinell drehbar, auch zu dem Zweck, um verschiedene Arbeitergruppen in verschiedenen Schiffsabteilungen gleichzeitig zu beschäftigen und so die Leistungsfähigkeit des Elevators voll auszunutzen. Diese Elevatoren arbeiten mit Dampf.

Es sind, wie aus der Abbildung ersichtlich, zwei vordere Brückengerüste mit Elevatoren verwendet und ein hinteres Brückengerüst, welches nur als automatis he Bahn dient. Die beiden vorderen Gerüste sind maschinell verfahrbar, während das hintere Brückengerüst von Hand verschiebbar ist und sich hinter eine der beiden vorderen Brücken stellt. Die Laufbahn der automatischen Wagen geht bei abgenommenem Mitnehmerjoch der vorderen Bahn ohne Entladung auf die hintere Bahn, welche für sich als automatische Bahn arbeitet, so daß in dieser Weise der den örtlichen Verhältnissen angepaßte Lagerplatz voll ausgenutzt werden kann.

Bei der in Abbildung 6 veranschaulichten Entladevorrichtung von Speyerer & Muth

wird das Erz ebenfalls durch Selbstgreifer aus den Schiffsrümpfen hervorgeholt und nach oben gehoben; da die Leerfahrteinrichtung aber unabhängig von der Aufzugswinde arbeitet, kann der Maschinist während des Hochziehens schon die Laufkatze mit dem angehängten Greifer nach innen fahren lassen, so daß in dem Momente, in welchem die erforderliche Hubhöhe erreicht ist, auch der Greifer schon über dem Füllrumpf steht und hier durch Gegenfahren an eine Auslösvorrichtung sich seines Inhalts entledigt. Der Weg des Greifers wird also soviel als möglich verkürzt und dadurch ein schnelles Arbeiten und eine hohe Leistung bei geringerer Betriebskraft erzielt. Den leeren Greifer kann der Maschinist beim Herablassen an jeder beliebigen Stelle des Schiffes absetzen, weil die Laufkatze beim Loslassen ihres Steuerhebels sofort auf der Laufbahn stehen bleibt, so daß also der Greifer nicht durch Arbeiter jedesmal an eine andere Stelle geschwenkt werden muß, um wieder voll greifen zu können.

Aus dem Füllrumpf werden die Erze einer automatischen Waage zugeführt, welche nach erfolgter selbstregistrierender Abwägung dieselben in einen zweiten darunterliegenden Füllrumpf entleert, aus welchem das Material sodann gleichmäßig einem Gurtförderer zufließt. Der Gurtförderer bringt das Erz auf der über dem Lagerplatz frei ausragenden Brücke entlang und entladet es an jeder gewünschten Stelle durch eine Abwurfvorrichtung, welche aus zwei übereinanderstehenden, walzenförmigen Rollen besteht, über die sich der Gurt windet, dabei die Linie eines großen lateinischen S beschreibend; bei der Biegung um die obere Rolle wirft der Gurt seine Ladung in eine seitlich angebrachte Schüttrinne. Die Abwurfvorrichtung kann so eingerichtet werden, daß sie durch den in Bewegung befindlichen Gurtförderer selbsttätig auf der Brücke hin und her gefahren und somit das zu entladende Erz gleichmäßig auf dem Lagerplatz verteilt wird. Der verhältnismäßig leichte Fördergurt bedingt eine sehr leichte Tragkonstruktion, zumal durch die Geschwindigkeit des Gurtes die Belastung der Brücke f. d. Längeneinheit minimal ist. Infolgedessen ist auch die in der Abbildung dargestellte Ausführung einer freien Aufhängung ohne zweite Unterstützung möglich, während für Brückenlängen bis zu 100 m eine zweite Unterstützung der Brücke nötig wird.

Im Vergleich zu den am Wasser gelegenen Hochofenwerken befinden sich die auf den Eisenbahnerzverkehr angewiesenen Hochöfen in einer schwierigeren Lage hinsichtlich der Erzentladung. Zwar sind auf manchen Hütten Selbstentlader in Benutzung, aber für den allgemeinen Verkehr haben diese Selbstentlader trotz der hohen Ersparnis an Entladungskosten und der großen Trans-

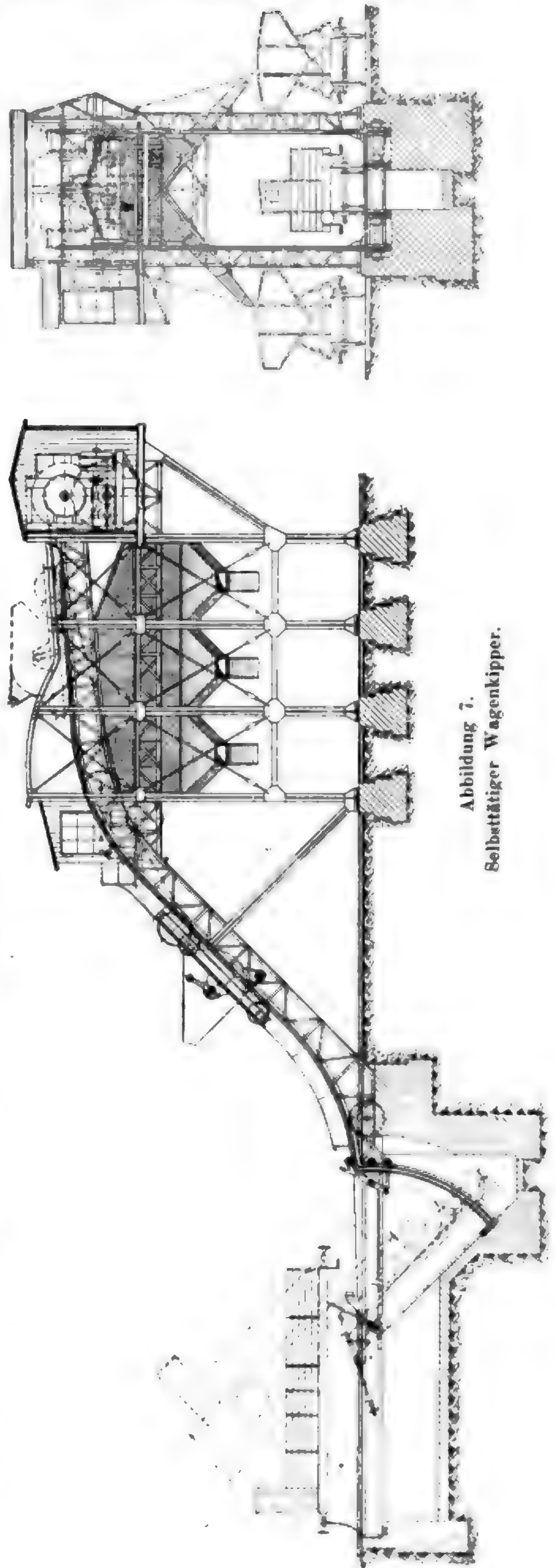


Abbildung 7. Selbsttätiger Wagenkipper.

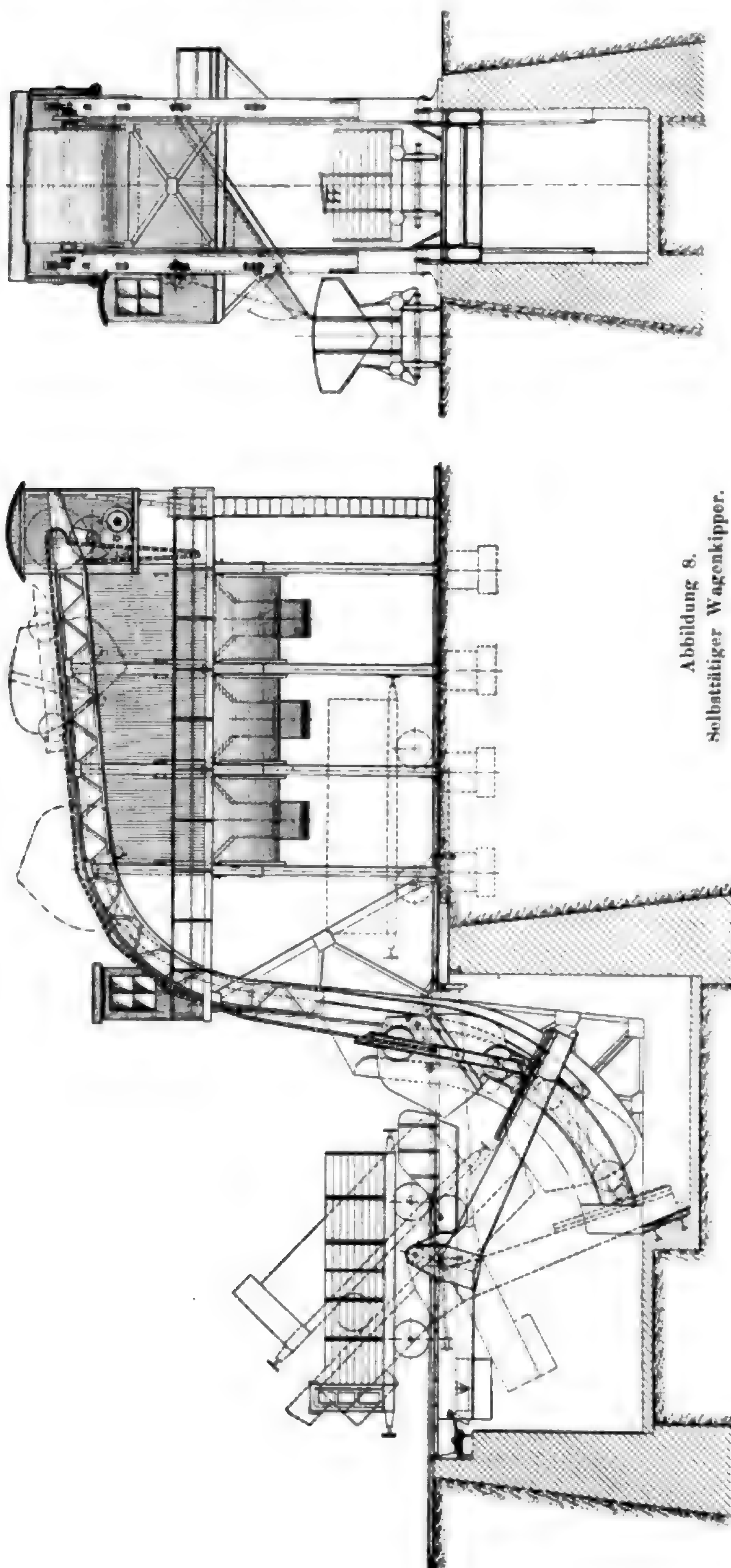


Abbildung 8. Selbsttätiger Wagenkipper.

portleistung bisher keine Verwendung finden können. Und da auch wohl kaum Aussicht vorhanden ist, daß die Staatseisenbahnverwaltung hierin sich zu einer Aenderung entschließen wird, und da anderseits mit der Ausdehnung der Werke die Erzentladung eine immer größere Bedeutung erlangt, so widmen sich heute die größeren Hütten mehr und mehr der Frage der selbsttätigen Waggonkipper.

Auf Abbildung 7 sehen Sie einen solchen selbsttätigen Wagenkipper kombiniert mit elektrischem Aufzug für ein westdeutsches Hüttenwerk, der den Zweck hat, das Erz aus gewöhnlichen Eisenbahnwaggons in einen erhöht über dem Geleise angeordneten Füllrumpf zu verladen, aus dem es dann mittels seitlich angebrachter Rutschen in eigene Selbstentlader zum Weitertransport abgezogen wird. Der Waggonkipper ist in das mittlere der drei Geleise eingebaut und unmittelbar daran schließt sich ein elektrisch betriebener Aufzug an. Das Erz wird aus dem Eisenbahnwaggon in einen Kübelwagen gekippt, der es auf der geneigten Fahrbahn des Aufzuges sodann über den Füllrumpf hebt und in diesen abstürzt. Die Drehachsen des Kippers sind derart angeordnet, daß die Plattform mit dem zu entladenden Waggon erst nach dem Auffahren des Kübelwagens aus der horizontalen in die geneigte, in der Abbildung punktierte Schräglage gebracht wird. Beim Aufziehen des beladenen Kübelwagens mittels der am Ende der Aufzugbahn angeordneten Seilwinde nimmt die entlastete Plattform wieder ihre horizontale Lage ein, in welcher sie alsbald selbsttätig verriegelt wird; das

Durchfahren geleerter Waggons geschieht also betriebssicher und unabhängig von der Zuverlässigkeit der Arbeiter. Zur Bedienung des Aufzugs bleibt ein Mann erforderlich, der in dem Häuschen seitlich vom Füllrumpf seinen Stand hat und in der Stunde zwölf Waggons entleeren kann, eine Leistung, die durch den Umstand ermöglicht wird, daß ein geleerter Wagen schon durch einen beladenen ersetzt werden kann, wenn der Kübelwagen sich etwa in halber Höhe auf der schrägen Aufzugbahn befindet.

In der zweiten Wagenkipper-Konstruktion (Abbildung 8), bei der die Fahrbahn für den Kübelwagen steiler angeordnet ist und der Füllrumpf nur nach einer Seite hin entleert, fährt der Kübelwagen nicht auf die Kipperplattform auf, sondern drückt den vorderen um denselben Aufhängepunkt drehbaren Teil mitsamt dem Geleise abwärts und dreht erst dann, wenn er in die richtige Lage zu dem Eisenbahnwagen gekommen ist, das ganze System um 45°. Das herausfallende Erz wird durch eine vorn auf der Plattform angebrachte Schurre geführt und in den Kübel entleert, der 10 cbm Inhalt besitzt entsprechend einer Aufnahmefähigkeit von über 20 t Erz. (Fortsetzung folgt.)

Fortschritte im Räderziehpressenbau.

Von Ingenieur Karl Musiol in Warschau.

I. Mängel der Exzenterziehpressen mit bewegtem Tisch und Mittel zu deren Beseitigung.

Bekanntermaßen sind die wegen ihrer Vorzüge, wie schnelle Blechhalterdruckregulierung, sichere Stempelbefestigung, lange Ziehpausendauer und große Standfestigkeit, beliebt gewordenen Exzenterziehpressen mit Mängeln behaftet, die teilweise in der Bauart selber, teilweise in unsachgemäßer Ausführung mancher Mechanismen liegen. Mängel der ersten Art, wie großes Gewicht des allzu langen Stempelkreuzkopfes, unerwünschte, durch Aufnahme des Blechhalterdruckes bedingte Reibungsarbeit und Verschleiß der Hauptkurbelwelle sowie großer, durch angeführte und andere Reibungsverluste hervorgerufener Kraftverbrauch, lassen sich als der Ziehpressentype angeborene Fehler nicht beseitigen; dagegen jene der zweiten Gattung, die nur dank der Unachtsamkeit der Konstrukteure bei neuen Maschinen beständig wiederholt werden, können bei alten Maschinen zum Teil, bei neuen fast vollkommen abgeschafft werden.

Beim Betriebe der Exzenterziehpressen und besonders jener älteren Datums mit Hartgußexzentern und Gußeisenrollen ohne zwangläufige Tischsenkung treten über kurz oder lang Uebelstände des Tischhängenbleibens und großer, stets zunehmender Randfaltenbildung auf. Nähere kritische Betrachtung des Arbeitsganges solcher Maschinen führt zu der Ueberzeugung, daß diese Uebelstände durch den unerwartet schnellen Verschleiß der Gußeisenrollen sowie ihrer Zapfen hervorgerufen werden. Diese beiden Teile unterliegen nämlich infolge der auf ihnen ruhenden in manchen Fällen sehr bedeutenden Blechhalterbelastung einer äußerst großen Druckbeanspruchung und Reibungsarbeit, welch erstere bei regelrechter Konstruktion in dem Rollenmaterial bloß eine federnde Zusammendrückung hervorrufen soll; anfangs findet auch solche statt, nach gewisser Zeit jedoch infolge Ueberanstrengung des Materials sinkt sie auf Null, um nach und nach dem Körnigwerden und Abbröckeln des Rollenumfanges Platz zu machen, wodurch nicht nur die Rollen allein einem zu frühen Untergange entgegengehen, sondern auch die Hartgußexzenter durch das aus Gußeisenkörnern entstehende Schleifpulver angegriffen werden. Neben den Rollen leiden auch deren Gabelzapfen, die stets auf der oberen Seite der ganzen Länge nach ausgelaufen sind. Kommt nun der Zeitpunkt, daß die Hartgußexzenter trotz ihrer großen Widerstandsfähigkeit an der Lauffläche abgeschabt und wegen ihrer ungleichen Abnutzung unrund werden, daß ferner die Tischführungen unter Einfluß seitlicher, infolge obiger Abnutzung entstehender Drücke sich ausarbeiten und locker werden, alsdann ist sowohl ein Hängenbleiben des windschief auf und ab gehenden Tisches als auch eine bei jedem Hub wechselnde Randfaltenbildung unausbleiblich. Dem Hängenbleiben bezw. Stürzen des Tisches kann bei älteren Pressen mit mehr oder weniger großer Schwierigkeit abgeholfen werden, indem man die Zahnräder der Hauptkurbelwelle von der dem Ständer zugekehrten Seite mit Führungsleisten versieht, von denen jede auf einer seitlich am Tisch befestigten Reibungsrolle derart gleitet, daß der Tisch nicht mehr selbsttätig infolge seines Gewichtes nach abwärts sinkt, sondern zwangläufig die Abwärtsbewegung ausführen muß. Derartige, sehr zweckmäßige Vorrichtung besitzen unter anderen alle neuen Ziehpressen Schulers; ein Hängenbleiben bezw. Stürzen des Tisches ist bei denselben vollkommen ausgeschlossen. Etwas schwieriger gestaltet sich die Aufgabe, die Ursache des allzu raschen Ruines des Exzenterrollenmechanismus ausfindig zu

ma hen. Von konstruktivem Standpunkte aus betrachtet, kann der Fehler entweder in der Anwendung nicht entsprechenden Materials oder aber auch nicht entsprechender Bemessung der Maschinenteile liegen. Erste Annahme würde zutreffen, wenn bei bestehenden Maßen die Größe der Anstrengung, welche das Material in dem Augenblicke der größten Belastung erleidet, die Grenzen der zulässigen Druckspannung für Gußeisen überschreitet. Um auf diese Frage eine entscheidende Antwort zu erhalten, stellte der Verfasser ein n doppelten Versuch an, dessen Ergebnis mit den auf rechnerischem Wege erhaltenen Resultaten in zufriedenstellendem Einklange steht und hier in Kürze angeführt werden mag.

Auf zwei dem System und der Größe nach gleichen Ziehpressen (Modell TA von Schuler),

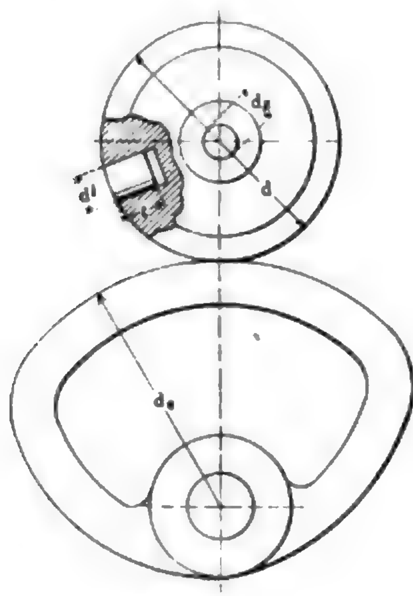


Abbildung 1.

deren eine mit neuen gußeisernen, die andere aber mit neuen Stahlgußrollen armiert war, wurde, wie Abbildung 1 zeigt, vor dem Versuche in der Laufbahn je einer Rolle ein Loch vom Durchmesser $d^1 = 8$ mm und Tiefe $t = 6$ mm gebohrt, darin ein von der Lochtiefe etwas kürzerer Stahlstift genau eingepaßt und an der Außenseite mit der Rollenbahn ausgeglichen. Nach Aufnahme aller nötigen Maße der beiden Rollen (siehe folgende Tabelle) gelangten Scheiben gleicher Dimensionen und gleichen Materials von ungefähr bekannter Bruchfestigkeit auf vollkommen gleichbemessenen und polierten Ziehwerkzeugen derart zum Ziehen, daß die mit dem Stifte versehene Stelle der Rollenbahn während der ersten Phase der Ziehperiode mit der Exzenterbahn in Berührung kommen mußte, d. h. der größten Belastung ausgesetzt wurde. Wie Abbildung 2 in übertrieben vergrößertem Maßstabe versinn-

Benennung und Zeichen der Dimensionen		Rollen aus Gußeisen mit ungehärteten stählernen Zapfen mm	Rollen aus Stahlguß mit Messingbüchsen auf ungehärteten stählernen Zapfen mm
1	2	3	4
Rollendurchmesser . . .	d	357	359,6
Exzenterdurchmesser . .	d_e	870	881
Zapfendurchmsesser . . .	d_z	70	70
Rollenbahnbreite	B	126	122
Rollenzapfenlänge . . .	C	135	131

licht, ergab sich in beiden Fällen eine meßbare, wenn auch sehr geringe Senkung des Stahlstiftes, welche bei der Gußeisenrolle $\lambda_g = 0{,}1$ mm und bei der Stahlgußrolle $\lambda_s = 0{,}065$ mm betrug. Diese in der Festigkeitslehre breit begründete Erscheinung beweist, daß die neben dem Stifte ursprünglich gleich hoch gelagerten Körperteilchen unter der Einwirkung des Blechhalterdruckes mit dem Stifte gemeinschaftlich sich senkten

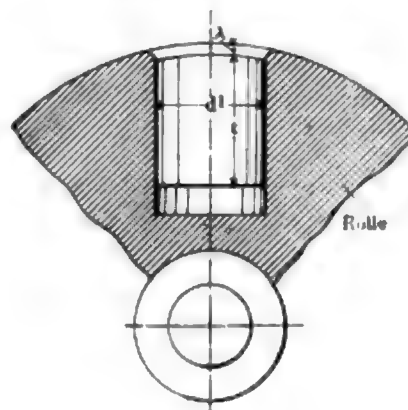


Abbildung 2.

nach der Entlastung jedoch infolge ihres Elastizitätsvermögens in die ursprüngliche Lage zum Teil wieder zurückkehrten. Die Größe der Senkung des Stahlstiftes entspricht daher der federnden Zusammendrückung des betreffenden Rollenmaterials, und die gerade herrschende, um das Eigengewicht der bewegten Teile vermehrte Blechhalterbelastung dividiert durch die bei der Zusammendrückung der Bahnen sich bildende Berührungsfläche, ergibt den spezifischen Flächendruck, d. h. den Druck für die Flächeneinheit, welchem das gegebene Material ausgesetzt war. Sobald dieser Druck die zulässige Anstrengung gegenüber dem Druck des fraglichen Materials überschreitet, ist schon der Beweis erbracht, daß dasselbe für diesen Zweck nicht anwendbar ist. Die Berührungsfläche F, ein Rechteck von der Rollenbahnbreite B und der Sehnenlänge l, läßt sich (siehe Abbildung 3) aus der beobachteten

Zusammendrückung λ mit Hilfe folgender Gleichungen bestimmen:

$$\lambda = \frac{d}{2} - \frac{d}{2}\cos\frac{\varphi}{2} \quad \ldots\ldots\ldots (1.$$

$$l = d \sin\frac{\varphi}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2.$$

$$\cos\frac{\varphi}{2} = 1 - \frac{2\lambda}{d}$$

$$\sin\frac{\varphi}{2} = \sqrt{1 - \cos^2\frac{\varphi}{2}} =$$

$$= \sqrt{1 - \left(1 - \frac{2\lambda}{d}\right)^2} = 2\sqrt{\frac{\lambda}{d} - \frac{\lambda^2}{d^2}}$$

$$l = d \cdot 2\sqrt{\frac{\lambda}{d} - \frac{\lambda^2}{d^2}} = 2\sqrt{\lambda(d - \lambda)} \quad \ldots\ldots (3.$$

$$\text{und } F = B \times l \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4.$$

Nach Einsetzung der in vorangehender Tabelle eingetragenen Größen ergibt sich:

Für das Material	Die Sehnenlänge $l = 2\sqrt{\lambda(d-\lambda)}$ mm	Die Berührungsfläche $F = B \times l$ qmm
Gußeisen . .	11,94	1504,44
Stahlguß . .	9,67	1179,74

Die Größe der Belastung besteht aus dem Gewichte der bewegten Teile und zwar dem Gewichte G_1 der Rollen und G_2 dem Gewichte des

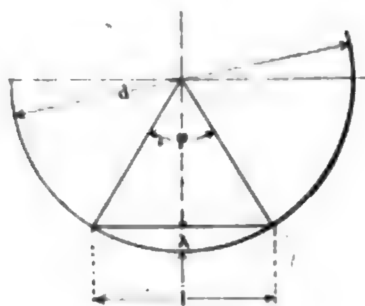


Abbildung 3.

Tisches und der Matrize sowie der Blechhalterbelastung L. Die beiden ersten Werte wurden unmittelbar durch Wiegen gefunden und betragen für beide Fälle:

$$G_1 = 608 \text{ kg}$$
$$G_2 = 264 \text{ kg}$$

Die Blechhalterbelastung L ist in Rücksicht auf die gleichen Ziehwerkzeuge, Blechscheiben, Eintauchflüssigkeit sowie Ziehtiefe und Ziehgeschwindigkeit in beiden Fällen gleich und wird unter Zugrundelegung der in des Verfassers Abhandlung „Das Ziehen auf Ziehpressen in Theorie und Praxis“ * aufgestellten Formeln folgendermaßen angenähert, jedoch praktisch hinreichend genau ermittelt:

$$2\,\frac{\pi}{4}\left(D^2 - d_a^2\right)\, p\mu = \pi\, d_i\, \delta\, S_s \quad \ldots\ldots\ldots (5.$$

worin S_s die Spannung des Blechmaterials an der Streckgrenze mit ungefähr 0,68 der Bruchfestigkeit S_b eingesetzt wird:

$$S_s = 0{,}68\, S_b = 0{,}68 \times 28 = 19 \text{ kg/qmm} \quad (6.$$

Werden gemäß Abbildung 4 in die aus der Formel 5 abgeleitete Gleichung

$$p\mu = \frac{2\, d_i}{D^2 - d_a^2}\,\delta S_s \quad \ldots\ldots\ldots (7.$$

folgende aus der Messung sich ergebende Werte:

Blechscheibendurchmesser . . $D = 600$ mm
Innerer Gefäßdurchmesser . . $d = 423$ „
Blechstärke . . . . $\delta = 0{,}50$ „
$d_a = 437$ „
$d_i = d - \delta = d_i = 422{,}5$ „

eingeführt, so folgt

$$p\mu = \frac{2 \times 422{,}5}{600^2 - 437^2}\; 0{,}5 \times 19 = 0{,}04731 \quad . . (8.$$

Für diesen spezifischen Reibungswiderstand errechnet sich der spezifische Flächendruck aus der Formel:

$$p = \frac{p\mu + 0{,}01875}{0{,}4175} = \frac{0{,}04731 + 0{,}01875}{0{,}4175} =$$

$$= \frac{0{,}06606}{0{,}4175} = 0{,}1582 \text{ kg/qmm} \quad \ldots\ldots (9.$$

Da die belastete Ringfläche

$$F_r = \frac{\pi}{4}\left(D^2 - d_a^2\right) = \frac{\pi}{4}\left(600^2 - 437^2\right) = 132\,756 \text{ qmm} \quad (10.$$

zählt, so wird die Blechhalterbelastung nach der Gleichung

$$L = F_r\, p = 132\,756 \times 0{,}1582 = 21\,002 \text{ kg} \quad \ldots (11.$$

betragen. Die gesamte Belastung ist auf diese Weise vollkommen bestimmt und beziffert sich für eine Rolle auf

$$P = \frac{G_1 + G_2 + L}{2} = \frac{608 + 264 + 21\,002}{2} = 10\,937 \text{ kg} \quad (12.$$

Dem früher Gesagten zufolge ergibt sich der spezifische Flächendruck aus der Division von:

$$\frac{P}{F} = K \quad \ldots\ldots\ldots (13.$$

und beträgt für

$$\text{die Gußeisenrolle } K_g = \frac{10937}{1504{,}44} = 7{,}27 \text{ kg/qmm}$$

$$\text{Stahlgußrolle } K_s = \frac{10937}{1179{,}74} = 9{,}27 \text{ kg/qmm}$$

Da nach **Bach** * bei einer von Null bis zu einem größten Werte stetig wachsenden und wieder auf Null zurücksinkenden Belastung von sehr großer Wechselzahl die zulässige Druckanstrengung für Gußeisen mit 6 kg/qmm, Stahl-

* „Dinglers Polytechn. Journal“ 1900. Nr. 27, 28.

* **Bach**: „Maschinenelemente“ I, Seite 41.

guß mit 9 kg/qmm höchstens zu wählen ist, so ergibt sich bei obigen Verhältnissen die gefundene Anstrengung für

$$\text{Gußeisen um } \frac{7{,}27 - 6}{6} \times 100 = 21{,}16\ \%,$$

$$\text{Stahlguß um } \frac{9{,}27 - 9}{9} \times 100 = 3\ \%\ \text{größer}$$

als die zulässige Druckanstrengung. Wenn man den Umstand beachtet, daß beim Ziehen stärkerer Bleche als $\delta = 0{,}5$ mm diese Zahlen noch ungünstiger sich gestalten, so erkennt man ohne weiteres, daß die Anwendung von Gußeisenrollen als unzulässig anerkannt werden muß; nur guter, dichter Stahlguß oder noch besser geringwertiger, etwas gehärteter Stahl können hier gute Dienste leisten, insofern die Dimensionen

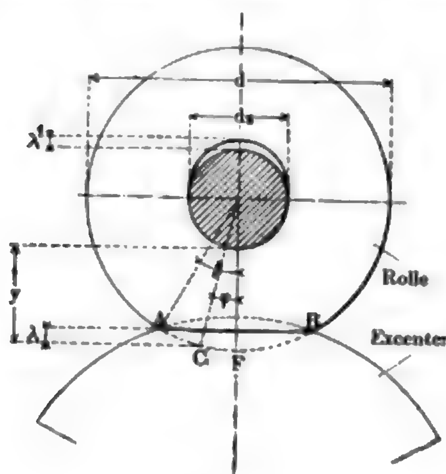


Abbildung 4.

der Rolle, also ihr Durchmesser und Bahnbreite, genügend groß sind.

Angesichts der Wichtigkeit dieses Gegenstandes möge hier die Art angegeben werden, in welcher man bei Berechnung dieser beiden Größen vorzugehen hat. Die oben beschriebene Belastung ruft, wie Abbildung 4 veranschaulicht, eine Zusammendrückung gleich λ an der Rollenbahnseite und eine gleich λ_1 an der Zapfenseite hervor, zusammen also $\lambda + \lambda_1$. Um diese Strecke wird sich die Größe y kürzen. Da der Druck auf der Zapfenseite auf eine große Fläche sich verteilt, wird voraussichtlich λ_1 einen sehr geringen Wert von λ betragen, so daß er ohne Bedenken vernachlässigt werden kann. Alsdann wird unter der Annahme, daß sich die Zusammendrückung λ gleichmäßig bis zur Mantellinie der Zapfenbohrung fortpflanzt, bei den in Rede stehenden Verhältnissen, und zwar $d_z = 0{,}2$ d und $y = 0{,}4\ d = 0{,}8\ r$ die spezifische Zusammendrückung

$$\varepsilon = \frac{\lambda}{y} = \frac{\lambda}{0{,}8\ r} \text{ betragen } \quad . \quad . \quad (14.$$

Mit α als Dehnungskoeffizient des Rollenmaterials ergibt sich sodann die Pressung in einem beliebigen Punkte C der ursprünglichen Kreislinie $\widehat{AB}$ durch

$$\sigma = \frac{\lambda}{0{,}8\ \alpha\ r} = \frac{10}{8}\ \frac{\lambda}{\alpha\ r} \quad . \quad . \quad . \quad (15.$$

Aus der Abbild. 4 folgt: $\lambda = r\ (\cos\varphi - \cos\beta)$ und unter Beachtung, daß $\cos\varphi = \sqrt{1 - \sin^2\varphi}$ und daß φ sowie β sehr kleine Winkel sind, ergibt sich

$$\cos\varphi = \sim \sqrt{1 - \varphi^2} = \sim 1 - \frac{\varphi^2}{2};$$

$$\cos\beta = \ . \ . \ . \ . \ . \ . = \sim 1 - \frac{\beta^2}{2}$$

und in weiterer Folge $\lambda = r\ \dfrac{\beta^2 - \varphi^2}{2}$ . . . . (16.

$$\text{Daher } \sigma = \frac{10\ r\ (\beta^2 - \varphi^2)}{8\ \alpha\ r\ .\ 2} = \frac{10}{16}\ \frac{\beta^2 - \varphi^2}{\alpha} \quad . \quad . \quad (17.$$

Den größten Wert erlangt σ für $\varphi = 0$, d. i. in der Mitte (Punkt F):

$$\sigma_{max.} = \frac{5}{8}\ \frac{\beta^2}{\alpha} = K \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18.$$

sofern K die zulässige Druckanstrengung des Materials ist. Soll Gleichgewicht zwischen den äußeren und inneren Kräften herrschen, alsdann muß die Bedingung erfüllt werden:

$$2 \int_0^\beta \sigma\ r\ d\varphi = \frac{P}{l} = p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19.$$

$$p = 2\ \frac{5}{8}\ \frac{r}{\alpha} \int_0^\beta (\beta^2 - \varphi^2)\ d\varphi = \frac{5}{4}\ \frac{r\ 2\ \beta^3}{3\ \alpha} = \frac{5}{6}\ \frac{r\ \beta^3}{\alpha} \quad . \quad . \quad (20.$$

$$\beta^3 = \frac{6}{5}\ \frac{\alpha\ p}{r} \text{ oder } \beta^2 = \left(\frac{6}{5}\ \frac{\alpha\ p}{r}\right)^{\frac{2}{3}};$$

durch Einführung von β^2 in die Gleichung (18. für K findet sich

$$K = \frac{5\ \beta^2}{8\alpha} = \frac{5}{8\ \alpha} \left(\frac{6}{5}\ \frac{\alpha\ p}{r}\right)^{\frac{2}{3}} = \frac{5}{8} \sqrt[3]{\left(\frac{6}{5}\right)^2 \frac{p^2}{r^2\alpha}}$$

$$p = \sqrt{\left(\frac{8}{5}\right)^3 K^3 \left(\frac{5}{6}\right)^2 r^2 \alpha} = \frac{8}{3}\ r\ \sqrt{\frac{2}{5}\ \alpha\ K^3} =$$

$$\frac{4}{3}\ d\ \sqrt{\frac{2}{5}\ \alpha\ K^3} = 0{,}84328\ d \sqrt{\alpha\ K^3} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21.$$

$$P = l\,p = 0{,}84328\ d\ l \sqrt{\alpha\ K^3} \quad . \quad . \quad . \quad (22.$$

$$l = \frac{P}{0{,}84328\ d \sqrt{\alpha\ K^3}} = \frac{P}{0{,}84328 \sqrt{\alpha\ K^3} \times d} \quad . \quad . \quad . \quad (23.$$

Unter Zugrundelegung von

α	K	für
$\frac{1}{1\,000\,000}$	600 kg/qcm	Gußeisen
$\frac{1}{2\,100\,000}$	900 „	Stahlguß
$\frac{1}{2\,200\,000}$	1200 „	geringwertigen, etwas gehärteten Stahl

errechnet sich hieraus für

$$\text{Gußeisen} \quad l = \frac{P}{12{,}39\ d} = \sim \frac{P}{12\ d} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24.$$

$$\text{Stahlguß} \quad l = \frac{P}{15{,}69\ d} = \sim \frac{P}{16\ d} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25.$$

$$\text{ger. etw. geh. Stahl} \quad l = \frac{P}{23{,}63\ d} = \sim \frac{P}{24\ d} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (26.$$

Diese Formeln erheben nicht den Anspruch, für alle Fälle maßgebend zu sein; sie wollen nur als Vorbild dienen und sollen eine den jeweiligen Festigkeitsverhältnissen entsprechende Aenderung erfahren. Betont mag jedoch werden, daß längerer Wirkungsdauer nur jene Rollen sich erfreuen werden, deren Dimensionen innerhalb der durch obige Formeln festgesetzten Grenzen liegen.

(Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Frage der Bildung von Rissen in Kesselblechen.

In Nr. 3 dieser Zeitschrift S. 130 und 131 beschäftigt sich Hr. Eichhoff mit meiner Arbeit „Die Bildung von Rissen in Kesselblechen“, welche in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1906 S. 1 u. f. erschienen ist, in einer der großen Bedeutung, welche die Frage für den Kesselbetrieb hat, nicht gerecht werdenden Weise. Mit Rücksicht auf diese Bedeutung glaube ich, die Aufmerksamkeit der Leser auch dieser Zeitschrift auf kurze Zeit in Anspruch nehmen zu sollen. Ich habe in Hinsicht auf die Rißbildung an sich in meiner Arbeit zunächst folgendes ausgeführt:

Das mehr oder minder plötzliche Auftreten von Rissen in den Blechen betriebener Dampfkessel bildet seit einer Reihe von Jahren den Gegenstand eingehender Erörterungen der mit der Ueberwachung von Dampfkesseln betrauten Vereine, sowie der durch das Auftreten der Risse betroffenen Industriellen (vergl. z. B. Protokoll der Delegierten- und Ingenieurversammlung des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine 1900 S. 54 u. f., 1901 S. 68 u. f., 1902 S. 171 u. f. usw., ferner die „Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins“ seit ihrer Gründung, insbesondere die letzten Jahrgänge usf.). Diese Rißbildungen, welche zu Explosionen führen können und zweifellos auch schon zu solchen geführt haben, rufen das Gefühl einer gewissen Unheimlichkeit wach, da es ziemlich häufig nicht gelungen ist, die Ursache zuverlässig festzustellen.

Wird ein solcher Riß beobachtet, so kann die Ursache gesucht werden: 1. im Material, 2. in Konstruktionsfehlern, 3. in unrichtiger Behandlung des Bleches bei Herstellung des Kessels, 4. in den Einflüssen, denen der Kessel im Betrieb und bei der Außerbetriebsetzung, sowie in Perioden des Stillstandes unterworfen ist, wobei namentlich den Einwirkungen von Temperaturunterschieden eine besondere Bedeutung zukommt. Wenn man will, kann man diese Einflüsse als solche zusammenfassen, die aus der Behandlung entspringen, die dem fertigen Kessel zuteil wird. Es ist also nicht übersehen, wie aus den Darlegungen des Hrn. Eichhoff geschlossen werden könnte, darauf hinzuweisen, daß Konstruktionsfehler, unrichtige Behandlung des Bleches und fehlerhafte Behandlung des Kessels zu Rißbildungen Veranlassung geben können.

Die Anzahl der Fälle der Rißbildungen hat eine Höhe erreicht, die dringend fordert, daß eine Klarstellung erfolgt. In dieser Hinsicht wurde von mir erwähnt, daß bei einer Besprechung, welche im Frühjahr 1905 stattfand und an der ich teilnahm, 19 Fälle der Bildung von Rissen im Blech zur Erörterung standen. Diese 19 Fälle bezogen sich lediglich auf das Gebiet des Bayerischen Revisionsvereins, also auf etwa rund den zehnten Teil der Kessel des Deutschen Reiches. Wenn ein Dampfkessel-Revisionsverein in seinem Gebiete 19 Fälle von solchen unerwarteten und zum großen Teil unaufgeklärten Rißbildungen zu verzeichnen hat, so ist das vom Standpunkte der mit der Ueberwachung von Dampfkesseln betrauten und für die Sicherheit des Betriebes der von ihnen überwachten Kessel mehr oder minder mitverantwortlichen Beamten eine sehr bedeutende Zahl. Diese Zahl 19, gültig für das Gebiet des Bayerischen Revisionsvereins, setzt nun Hr. Eichhoff in Vergleich mit der Blechproduktion im Deutschen Reich, indem er sagt: „Deutschland erzeugt im Jahre wenigstens 120 000 t Kesselblech. Wird das hohe Gewicht von einer Tonne als Durchschnittsgewicht angenommen, so ergibt das in beispielsweise zwei Jahren 240 000 Bleche. Die obigen 19 Fälle stellen also 0,008 % der gesamten Erzeugung dar. Es erscheint mehr wie zweifelhaft, ob dies ein besorgniserregender Prozentsatz ist.“

Bei Beschreitung dieses Weges kann man allerdings zu Zahlen gelangen, die verschwindend klein sind. Der Ueberwachungsverein, falls er es überhaupt für richtig halten sollte, von der Blecherzeugung auszugehen und dabei die Eichhoffschen Zahlen anzuwenden, wird wahrscheinlich anders schließen, etwa wie folgt: 240 000 Bleche geben 24 000 Kessel, davon fallen höchstens 2000 auf Bayern, somit stehen den 19 Kesseln mit Rissen 2000 Kessel gegenüber, d. i. rund 1 %, reichlich hundertmal mehr, als Hr. Eichhoff ausrechnet.

Ich habe es mir zu einer meiner Lebensaufgaben gemacht, für die Sicherheit des Dampfkesselbetriebs tätig zu sein, und habe mich bei

der skizzierten Sachlage für verpflichtet erachtet, Schritte zu tun, welche geeignet sind, Klarstellung hinsichtlich der Ursachen der Rißbildung herbeizuführen, d. h. nach Möglichkeit klarzustellen, welche der oben unter Ziffer 1 bis 4 angegebenen Ursachen in dem einzelnen Falle beteiligt gewesen sind. In bezug hierauf habe ich an der bezeichneten Stelle folgendes bemerkt: Wenn man sich eingehend mit der Aufgabe der Klarstellung der Ursache der Rißbildung in Kesselblechen beschäftigt, so gelangt man zu der Ueberzeugung, daß ihre Lösung die Kräfte des Einzelnen übersteigt und daß bedeutende Geldmittel aufgewendet werden müssen, wenn man das Ziel erreichen will. Auch erscheint es aus anderen Gründen angezeigt, daß die Bearbeitung der Aufgabe von mehreren untereinander in Verbindung stehenden Sachverständigen, etwa von einem Ausschuß, dem ausreichende Geldmittel zur Verfügung gestellt werden, in systematischer und umfassender Weise aufgenommen wird. In diesem Ausschuß müßten durch Sachverständige vertreten sein: das Eisenhüttenwesen, das Gebiet der Materialprüfung, wobei nicht bloß die mechanische, sondern namentlich auch die chemische und mikrographische Untersuchung in Betracht kommen würde, sowie das Dampfkesselwesen in Hinsicht auf Konstruktion, Bau, Betrieb und Ueberwachung der Kessel.

Jede in bezug auf Unvollkommenheit des Materials gemachte Feststellung wird dadurch, daß Vertreter des Eisenhüttenwesens mitarbeiten, recht bald die im Interesse der Sache gelegene Rückwirkung auf die Erzeugung des Materials äußern können. Wir werden früher, als es wohl sonst möglich sein würde, dazu gelangen, daß die Hüttenwerke Material erzeugen, welches gegenüber den Einflüssen der Temperatur sowie der Bearbeitung nicht empfindlicher ist, als es der Stand der Eisenhüttentechnik bedingt. Dieses Ziel ist jedoch nur durch treues, von wissenschaftlichen Gesichtspunkten geleitetes Zusammenarbeiten der beteiligten Kreise zu erreichen. Die erschöpfende Untersuchung einer großen Anzahl von Fällen muß zur Klarstellung führen.

Von der Rückwirkung in den oben unter 2 bis 4 bezeichneten Richtungen braucht hier nicht weiter gesprochen zu werden. Die öffentliche Bekanntgabe der Untersuchungsergebnisse und unsere Dampfkessel-Ueberwachungsvereine werden das Erforderliche tun.

Von diesen Erwägungen geleitet, habe ich Mitte vorigen Jahres bei dem Vorstande des Vereines deutscher Ingenieure die Bildung eines Ausschusses beantragt, dem in erster Linie die Klarstellung der Ursachen der besprochenen Rißbildungen in Dampfkesseln obliegen würde. In diesen Ausschuß ist Hr. Eichhoff als Vertreter der Grobblechwalzwerke eingetreten.

Zur Erläuterung der Rißbildungen habe ich sodann aus dem mir zur Verfügung stehenden Material 6 Fälle herausgegriffen, die Hr. Eichhoff einer kritischen Besprechung unterzieht.

Fall I. Nach der Werksbescheinigung 1896 sollte das als Feuerblech bestellte und gelieferte Material Zugfestigkeiten zwischen 3570 und 3730 kg/qcm bei Dehnungen von 28 bis 32,5 % besitzen. Die Untersuchung 1904 nach Ausglühen der Stäbe ergab Zugfestigkeiten von 4154 und 4195 kg/qcm bei Dehnungen von 22,9 und 25,2 vom Hundert. Das Material entsprach somit nach den Würzburger Normen dem Flußeisenmantelblech I. Die Warm- und die Hartbiegeproben der Würzburger Normen waren von dem Material gut bestanden worden. Somit hatte das Material die Anforderungen, welche nach den Würzburger Normen an das Mantelblech I (bis 4200 kg/qcm bei mindestens 22 % Dehnung) zu stellen sind, befriedigt. In der Tat war das Blech auch als Mantelblech verwendet worden. Wenn nun Hr. Eichhoff behauptet, das Blech habe den Würzburger Normen, so wie es sich im Kessel befand, nicht entsprochen, so übersieht er, daß die Würzburger Normen bis 1905 ausdrücklich folgende Vorschriften besitzen: „Die Probestreifen sind sämtlich rotwarm gerade zu richten und vorsichtig auszuglühen“, und daß die Würzburger Normen 1905 besagen: „Die Probestäbe müssen das Material in ausgeglühtem Zustand enthalten“.

Die Würzburger Normen gelten überhaupt nicht für den Zustand, in dem sich das Blech im Kessel befindet, sondern für den Zustand, in dem die Streifen zu prüfen sind.

Daß das Lochen der Bleche sowie die Ueberlappung Anteil an dem Reißen der Platte genommen haben werden, habe ich ausdrücklich hervorgehoben.

Fall II. Auch hier muß die Feststellung aufrecht erhalten werden, daß das Blech die Würzburger Normen befriedigt hat: sowohl ursprünglich gemäß der Prüfungsbescheinigung 1896, als auch bei der Untersuchung nach dem Unfall 1905, in beiden Fällen als Feuerblech.

Ebenso genügt es, hinsichtlich des Falles III und IV auf die Veröffentlichung zu verweisen. Fall IV habe ich insbesondere auch deshalb aufgenommen, weil für ihn fehlerhafte Behandlung des Kessels bei Außerbetriebsetzung sicher nachgewiesen werden konnte.

Fall V. Hier handelt es sich um Schweißeisen. Ich habe diesen Fall absichtlich aufgenommen, um nachzuweisen, daß Rißbildungen auch bei Schweißeisen auftreten, da man vielfach auf die Meinung stößt, daß Rißbildungen nur im Flußeisenblech sich zeigten. Wenn Herr Eichhoff andeutet, der Fall sei wohl nur aufgenommen worden, um die Anzahl der Fälle der Rißbildungen zu vermehren, so kann bloß

betont werden, daß die Fälle der Rißbildung leider schon so häufig sind, daß zu einer künstlichen Vermehrung gar kein Anlaß vorliegt, ganz abgesehen davon, daß ich eine künstliche Vermehrung als durchaus ungehörig betrachten würde.

Zum Fall VI ist eine Bemerkung nicht zu machen.

Wenn es mir darauf angekommen wäre, noch mehr Fälle von Rißbildungen anzuführen, so hätte ich das tun können, denn es steht mir das Material hierzu in reichlichem Maße zur Verfügung. Für mich handelt es sich jedoch nur darum, die Rißbildungen zu erläutern, nicht aber die eingetretenen Fälle zu erschöpfen. Weder die Sache, noch das Interesse der deutschen Industrie verlangten diese Erschöpfung.

Im Zusammenhang mit der im Vorstehenden skizzierten Erörterung der Rißbildungen habe ich sodann (a. a. O. S. 1) wörtlich folgendes bemerkt: „Es gab eine Zeit, in welcher man ohne tieferes Eindringen in die Sache geneigt war, vorwiegend das Material des Bleches für die Rißbildungen verantwortlich zu machen. Vielfach wurde die Meinung vertreten, daß die Rißbildungen erst seit Einführung des Flußeisenblechs beobachtet worden seien, was nicht zutreffend war. Später wandte man etwaigen Verstößen in den oben unter Ziffer 2 bis 4 bezeichneten Richtungen die erforderliche Aufmerksamkeit zu, was übrigens Einzelne schon von Anfang an getan hatten, und kam dabei schließlich ziemlich häufig zu dem Ergebnis, daß in Material, welches den für Kessel aufgestellten Vorschriften, den sogenannten Würzburger Normen, durchaus entsprochen hatte, Rißbildungen eingetreten waren, ohne daß Verstöße von Bedeutung in den oben unter Ziffer 2 bis 4 angegebenen Richtungen festgestellt werden konnten."

Diese Aeußerung formt Hr. Eichhoff nun dahin um, ich hätte behauptet (S. 131), „daß Bleche, welche den Würzburger Normen entsprechen, für den Bau von Kesseln häufig nicht geeignet seien", um dann weiter auszusprechen, ich sei den Beweis für diese Behauptung schuldig geblieben. In Wirklichkeit geht meine Meinung dahin, wie auch S. 2 ausgesprochen ist, „daß sich Kesselbleche, welche den Würzburger Normen entsprochen haben, als ungeeignet für Dampfkessel erweisen können". Ich muß diese Aeußerung in vollem Maße aufrecht erhalten. Ich stütze mich hierbei nicht bloß auf die besprochenen sechs Fälle der Rißbildungen, sondern ich stütze mich, wie ich gegenüber den Aeußerungen des Hrn. Eichhoff ausdrücklich festzustellen gezwungen bin, auf die Erfahrungen, die ich während der letzten 22 Jahre als Vorstand einer öffentlichen Materialprüfungsanstalt und als Leiter eines Dampfkessel-Ueberwachungsvereines mit zurzeit 4700 überwachten Dampfkesseln gemacht habe, ferner auf den Austausch von Erfahrungen, den ich in den letzten 15 Jahren mit hervorragenden Dampfkessel-Ueberwachungs-Ingenieuren gepflogen habe, und muß auf Grund der tatsächlichen Verhältnisse aussprechen, daß die Zahl der Rißbildungen zugenommen hat.*

Ich stehe übrigens mit meiner Meinung nicht allein. Der Bericht über die Tätigkeit des Königl. Preuß. Materialprüfungsamtes über das Jahr 1903 besagt unter anderem: „Vielfach genügen die üblichen Abnahmevorschriften für Kesselbleche nicht, um minderwertiges Material auszuschließen. Ein Material kann zum Beispiel den Würzburger Normen genügen und doch derart spröde sein, daß ein daraus hergestelltes Blech bei Herunterfallen aus geringer Höhe zerspringt."

Bei den Beratungen in dem Dampfkesselausschuß des Vereines deutscher Ingenieure vertraten dieselbe Auffassung wie ich, zum Teil noch weitergehend, Hr. Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A. Martens, Direktor des Königl. Materialprüfungsamtes Großlichterfelde-West, Professor Heyn, Abteilungsvorstand in dem gleichen Amt, sowie Professor R. Stribeck, Direktor bei der Zentralstelle für technisch-wissenschaftliche Untersuchungen in Neubabelsberg.

Schließlich habe ich den Unwillen des Hrn. Eichhoff noch dadurch erregt, daß ich mich gegen die Erhebung der Würzburger und Hamburger Normen zu behördlichen Vorschriften ausgesprochen habe. Solange diese Normen freie Vereinbarungen sind, wie sie es bisher waren, kann man über verschiedene der Bestimmungen, gegen welche erhebliche Bedenken vorliegen, hinwegsehen, sobald sie aber zu behördlichen Vorschriften für das Reich erhoben und auf längere Zeit festgelegt werden sollen, ist es Pflicht derjenigen, welche die Ueberzeugung haben, daß diese Erhebung und Festlegung nachteilig ist, sich gemäß ihrer Ueberzeugung auszusprechen. Hierzu liegt für mich noch eine besondere Veranlassung in dem Umstande, daß ich seit einer langen Reihe von Jahren an der Aufstellung und Fassung der Normen mitgearbeitet, ihnen Monate meiner Arbeitskraft gewidmet habe und deshalb neben ihren starken Seiten auch ihre schwachen Stellen sehr gut kenne.

Stuttgart, den 10. Februar 1906.

C. Bach.

Hr. Eichhoff, dem von dem Inhalt obigen Aufsatzes Mitteilung gemacht wurde, behält sich vor, in der nächsten Nummer dieser Zeitschrift darauf zurückzukommen. *Die Redaktion.*

* Daß an diesen Rißbildungen das Material nur als eine der verschiedenen Ursachen beteiligt ist, habe ich hervorgehoben.

Gasofen und Halbgasofen.

Bezug nehmend auf die in Nr. 3 dieser Zeitschrift * erschienene Abhandlung des Herrn W. Tafel in Nürnberg über Gasofen und Halbgasofen, erlaube ich mir folgendes zu bemerken; eingehende Versuche und Studien durch mehr als 10 Jahre über Halbgasöfen veranlassen mich dazu:

Hr. Tafel hat einen Halbgasofen mit böhmischer Steinkohle von 6800 Wärmeeinheiten in Stücken im Betrieb. Sowohl die Stückkohle, wie der hohe Heizwert dieser Kohlen sind Momente, welche — und darin wird mir jeder praktische Feuerungstechniker recht geben — nicht geeignet sind, die Vorzüglichkeit einer Halbgasofenkonstruktion gegenüber einem Gasofen festzustellen. Die angeführten Betriebsergebnisse müssen als gut bezeichnet werden, sind jedoch nichts Absonderliches in Anbetracht des hohen Heizwertes dieser Kohlen. Ich habe ähnliche Resultate mit Stückkohle von 6900 Kalorien bei einer guten Rostfeuerung mit Unterwind ohne Vorwärmung der sekundären Luft, jedoch mit Verwendung der Abgase zur Kesselheizung, erzielt. Hr. Tafel bezeichnet speziell den Siemensofen und die chemische Regeneration der Abgase als geniale Feuerung. Diese scheint sich aber denn doch nicht so vollkommen erwiesen zu haben, da man mittlerweile davon abgegangen ist und die Abgase zur Erzeugung von Dampf für die Gebläse des Ofens selbst benutzt, was ja auch Hr. Tafel in seinem Nachtrag selbst bemerkt. Von einem Messen zwischen Halbgas- und Gasofen kann meiner Ansicht nach nur dann die Rede sein, wenn minderwertigere Kleinkohlen bei beiden Oefen verwendet werden, und da zeigt sich der Gasofen dem Halbgasofen um ein Gewaltiges überlegen. Dies trifft sowohl beim neuen Siemensofen, als auch beim Weardaleofen, welchen Hr. Tafel in seiner Abhandlung nicht mit einem Worte erwähnt, zu. Was die Einfachheit der Halbgasöfen anbelangt, die Hr. Tafel speziell betont, so verweise ich darauf, daß wir in dem heutigen Weardaleofen eine Konstruktion haben, die einfacher ist als der einfachste Halbgasofen, dabei aber als vollkommener Gasofen angesprochen werden muß. Sowohl der neue Siemensofen, welcher nur eine Umsteuerung hat, wie meiner Ansicht nach in noch höherem Maße der Weardaleofen, verkörpern die Lösung der Aufgabe, Gasöfen ohne Umsteuerung mit kontinuierlicher Erwärmung der Luft zu bauen. Dabei läßt der Weardaleofen ohne weiteres die Ausnutzung der noch genügend warmen Abgase zur Erwärmung von Dampf zu. Wenn man, wie Hr. Tafel wünscht, den Halbgasofen von seinen Mängeln befreit, die auf Seite 139 angeführt sind, dann haben wir es mit keinem Halbgasofen, sondern mit einem Gasofen zu tun, und die Lösung ist doch bereits in den beiden Systemen vorhanden, was ja auch die rasche Verbreitung speziell des Weardaleofens beweist. Was die geringen Erhaltungskosten anbelangt, so können meiner Ansicht nach die des Weardaleofens nicht unterboten werden, da es nicht nur keinerlei Vorrichtungen zum Umsteuern gibt, sondern auch die Kanäle zur Erwärmung der sekundären Luft von denkbar einfachster Konstruktion sind und die Haltbarkeit als unbegrenzt bezeichnet werden muß. Man denke nur an das häufige Reißen der Rekuperator-Rohre, das dadurch bedingte Ausströmen von Luft in den Abzugskanal, woraus wieder hohe Temperaturen infolge der Mischung mit den unvollkommen verbrannten Gasen entstehen, die häufigen Reparaturen der Feuerbrücke und die gewiß nicht billigen Kosten der Rekuperator-Rohre. Ferner fällt ein Moment beim Halbgasofen sehr in die Wagschale, daß bei dem häufigen Abschlacken der Roste der Ofen abkühlt. Jeder Halbgasofen ist in ganz besonderer Weise von der Geschicklichkeit des Heizers abhängig. Das fällt beim Weardaleofen ganz weg. Ebenso fällt jede Umsteuerung weg, da kontinuierliche Flammenrichtung. Außerdem sind die Anlagekosten beim Weardaleofen nicht höher, als für jeden halbwegs guten Halbgasofen. Weiterhin hat dieses System noch den Vorzug, daß die Abgase bei kürzeren Oefen ohne weiters zur Dampferzeugung zu verwenden sind, und die ideale Anordnung der Brenner, welche es ermöglichen, je nach dem Verwendungszweck des Ofens große Hitzegrade an jeder gewünschten Stelle des Ofens zu fixieren, was ja beim Halbgasofen direkt ausgeschlossen ist. Es würde sich demnach die Gegenüberstellung des Hrn. Tafel auf Seite 138, bezogen auf den Weardale- und den Halbgasofen, beiläufig so stellen, wobei der Weardaleofen mit W, der Halbgasofen mit H bezeichnet ist:

1. Vollständige Verbrennung	W	—
2. Hohe Verbrennungstemperatur . . .	W	—
3. Geringe Abkühlungsflächen, weil dadurch Ausstrahlungs-, Leitungsverluste gering	W	H
4. Geringe Steinmassen, dadurch Anschürkosten gering	W	H
5. Geringe Anlagekosten	W	H
6. Geringe Unterhaltungskosten	W	—
7. Einfachheit der Konstruktion, infolgedessen geringe Wahrscheinlichkeit von Betriebsstörungen oder schlechtem Ofengang	W	H

* 1906 Nr. 3 S. 134—139.

8. Wegfall von Verlusten beim Umsteuern . . . . W H
9. Niedriger Abbrand . . . . W —

Diese Gegenüberstellung wird mir jeder praktische Feuerungstechniker bestätigen. Wie schon erwähnt, ist aber der Halbgasofen überhaupt nicht in Betracht zu ziehen, wenn Staub- oder Grieskohle von geringem Heizwert zur Verfügung stehen; da zeigt sich der Weardaleofen allen anderen Ofensystemen bedeutend überlegen. Der Halbgasofen läßt sich unter solchen Verhältnissen mit dem Weardaleofen nicht im entferntesten in Vergleich ziehen. Ist die Verwendung des Halbgasofens ohnehin schon zurückgegangen, so wird dies durch die rasche Verbreitung des Weardaleofens noch mehr der Fall sein, um so mehr, als ja der Halbgasofen nur für einige Zweige des Eisenhüttenwesens verwendbar ist, während der neue Siemensofen und der Weardaleofen für alle Zwecke des Eisenhüttenwesens in Betracht kommen.

Gelegentlich der diesjährigen Versammlung der Eisenhütte Oberschlesien werde ich Anlaß nehmen, in ausführlicher Weise auf den Gegenstand zurückzukommen.

Oswiecim, 4. Februar 1906.

Bernhard Weishan,
Werksdirektor.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Zur Phosphorbestimmung im Eisen und Stahl.

Hundeshagen hat in seiner Abhandlung „Analytische Studien über die Phosphordodekamolybdänsäure“* eine Methode zur indirekten Messung des Ammoniumphosphormolybdates durch Sättigen mit Alkali angegeben. Diese Methode eignet sich sehr gut zur Phosphorbestimmung im Eisen und Stahl.

Hundeshagen löst den mit 5prozentiger Ammonnitratlösung gewaschenen Phosphormolybdänniederschlag in Natronlauge und titriert mit Salpetersäure zurück. Als Indikator gebraucht er Phenolphtaleïn. Ich habe die Beobachtung gemacht, daß in diesem Falle Phenolphtaleïn keinen scharfen Umschlag gibt wegen der störenden Wirkung des Ammonsalzes. Infolgedessen benutze ich zum Auswaschen kaltes Wasser. Nun entspricht die chemische Zusammensetzung des in salpetersaurer Lösung gefällten, mit 1prozentiger Salpetersäure ausgewaschenen und über Aetzkali und Chlorkalzium bis zur Gewichtskonstanz getrockneten Niederschlages nach Hundeshagen der Formel $(NH_4)_3PO_4 . 12MoO_3 . 2HNO_3 . H_2O$. Da der mit Ammonnitratlösung ausgewaschene Niederschlag 2 Mol. Alkali zur Sättigung weniger gebraucht als der mit salpetersaurer Lösung ausgewaschene, so nimmt Hundeshagen an, daß die zwei eliminierten Moleküle Säure durch ebensoviele Moleküle neutralen Salzes ersetzt werden. Hieraus glaubte ich den Schluß ziehen zu dürfen, daß auch durch Auswaschen mit Wasser die beiden Moleküle Säure durch die äquivalente Menge Wasser ersetzt werden, da auch in diesem Falle, wie ich durch Versuche festgestellt habe, 23 Moleküle Alkali zur Sättigung gebraucht werden. Hundeshagen gibt hierüber folgendes an: „Auf eine Bestimmung des Wassergehaltes des mit Wasser ausgewaschenen Niederschlages habe ich verzichtet, da die Verbindung, neutral gewaschen, bei längerem Verweilen im feuchten Zustande sich verändert.“ Ich habe diese Beobachtung nicht gemacht. Ich trocknete den mit Wasser neutral gewaschenen Niederschlag über konz. Schwefelsäure bis zur Gewichtskonstanz und stellte folgende Versuche mit dem exsikkatortrockenen Salze an:

Exsikkatortrockenes Salz	Gewichtsverlust; bei 130 bis 150° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet	P-Gehalt gef. durch Titrat. mit NaOH und H_2SO_4	P-Gehalt gef. durch Gewichtsanalyse	P-Gehalt berechnet aus der Formel $(NH_4)_3PO_4 . 12MoO_3$
g	g	%	%	%
1,0576	0,0024	—	—	1,65
1,1086	0,0012	—	—	1,65
0,2000	—	1,645	—	1,65
0,2864	—	1,653	—	1,65
0,8366	—	—	1,664	1,65
0,9992	—	—	1,659	1,65

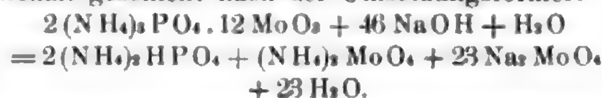
Es werden also die beiden Säuremoleküle durch Wasser verdrängt, und das exsikkatortrockene Salz entspricht der Formel

$$(NH_4)_3PO_4 . 12MoO_3.$$

Die Phosphorbestimmung wird im Laboratorium des Peiner Walzwerks folgendermaßen ausgeführt und hat sich als Betriebsmethode für Roheisen und Stahl sehr gut bewährt: Man löst 1 g Stahl bezw. 0,1 g Roheisen (entsprechend 0,001 bis 0,003 g Phosphor) in Salpetersäure von spez. Gew. 1,2, erhitzt zum Sieden, fügt 15 ccm $KMnO_4$ (20 g : 1 l) hinzu, kocht

* „Zeitschrift f. analytische Chemie“, XXVIII. S. 141 und ff.

10 Minuten, löst den ausgeschiedenen Braunstein in 20 ccm Ammoniumchloridlösung (200 g: 1 l) und dampft bis auf 30 bis 40 ccm ein. Man neutralisiert jetzt mit Ammoniak, so daß die Lösung noch schwach sauer ist, und fällt den Phosphor in der Wärme mit 50 ccm Molybdänlösung.* Nach Absitzen des Niederschlages filtriert man ihn und wäscht mit kaltem Wasser aus. Da das Phosphormolybdat beim längeren Behandeln mit kaltem Wasser etwas löslich ist, nimmt man ein schnellaufendes Filter, damit der Niederschlag möglichst kurze Zeit mit dem Wasser in Berührung ist. In diesem Falle sind etwaige Verluste äußerst gering. Man wäscht aus, bis im Filtrat mit Rhodankalium keine Rotfärbung mehr zu bemerken ist. Der Niederschlag wird samt dem Filter in einem Erlenmeyer durch Umschwenken in kaltem destilliertem Wasser möglichst gleichmäßig verteilt und in einer titrierten Natronlauge gelöst, von der 1 ccm etwa 0,00025 g P entspricht. Man setzt einige Tropfen Phenolphtaleïnlösung hinzu und titriert mit einer Schwefelsäure von gleichem Gehalt zurück. Die Herstellung der Natronlauge und Schwefelsäure von bekanntem Gehalt geschieht nach der Umsetzungsformel:



$$2\,(NH_4)_3PO_4 \,.\, 12\,MoO_3 + 46\,NaOH + H_2O = 2\,(NH_4)_2HPO_4 + (NH_4)_2MoO_4 + 23\,Na_2MoO_4 + 23\,H_2O.$$

Danach entspricht $2\,P = 46\,NaOH = 23\,H_2SO_4$. Um nun eine Schwefelsäure zu erhalten, von der 1 ccm ungefähr 0,00025 g P entspricht, löst man 10 g konz. H_2SO_4 von spez. Gew. 1,84 in 1 l Wasser. Ist die in 10 ccm dieser Schwefelsäure gefundene Menge $BaSO_4$ m g und x die Menge P, die einem Kubikzentimeter dieser Schwefelsäure entspricht, dann ist $x = 0{,}0011547 \,.\, m$. Mit dieser Schwefelsäure wird die Natronlauge eingestellt.

Dr.-Ing. *L. Fricke.*

* 1360 ccm Salpetersäure von spez. Gew. 1,2, 120 g molybdänsaures Ammon und 420 ccm Ammoniak von sp. G. 0,96.

Knapper Raum — sperrige Stücke.

Von Ingenieur J. Leber in Sayn.

Den in der Gießerei zum Formen verfügbaren Raum möglichst weitgehend auszunutzen, d. h. so viel Gewicht wie immer möglich auf engster Bodenfläche herzustellen, ist ein dringendes Erfordernis für jeden rationell arbeitenden Gießereimann, da jede Steigerung der Produktion die Unkosten herabsetzt; daher auch die Vorliebe für hohe Stückgewichte. Anderseits aber werden ihm vielgestaltigere Formen, etwa doppelarmige Rotore, Seilscheiben mit Zahnkranz und dergl. willkommener sein, als glatte Räder, Schabotte usw. schon deshalb, weil erstere lohnendere Preise abwerfen. Wo es knapp mit dem Raum hergeht, wird man oft genug und mit Bedauern derartige Aufträge ablehnen müssen, da die Ausführung solch sperriger Stücke unverhältnismäßig große Flächen des vom Hebezeug bestrichenen Raumes auf zu lange Zeit in Beschlag legen. Noch ungünstiger liegen die Dinge bezüglich der Raumausnutzung, wenn man dazu noch einen ungefügen Deckkasten unterbringen muß. Bei Anfertigung von Seilscheiben-Schwungrädern größeren Durchmessers, die wir der zu besprechenden Frage als komplizierteren Fall zugrunde legen wollen, liegt der Hauptübelstand darin begründet, daß fast allenthalben Mantel und Innenform auf einem Ring bezw. Platte in Lehm und Steinen, die Innenform wohl auch in Sand, in einem Stück hochgeführt werden und infolgedessen viel Raum im Kranfeld unter Umständen auf Wochen hinaus festgelegt wird. Man ist deshalb in neuerer Zeit darauf verfallen, die ganze Form aus einzeln angefertigten Stücken zusammenzustellen. Das Verfahren bringt dem Fachmann vielleicht bezüglich des einen oder andern Gesichtspunktes nichts ganz Neues, dürfte aber im ganzen betrachtet kaum so verbreitet sein, daß es nicht der Bekanntgabe wert erschiene.

Das zu besprechende Seilscheiben-Schwungrad zum Antrieb einer Walzenzugmaschine habe im Durchmesser 5 m, sei 650 mm hoch, doppelarmig, achtrillig, mit Zahnkranz versehen und soll gesprengt werden. Abbildung 1 stellt den Querschnitt dar. Die Mantelform wird aus Lehmsteinen von eben noch handlicher Größe gebildet, indem man die einzelnen Steine Seite an Seite auf einen Gußring zum Kranze anordnet und nach der Schablone so richtet, daß hinreichend Raum zum Schlichten bleibt. Abbildung 1 und 2 (Buchstabe B) zeigt Anordnung und Form der Steine; daß sie hinterstampft werden müssen sei nur nebenbei erwähnt. Zur Fertigung der Lehmstücke bedient man sich einer Büchse, die zweierlei Gestalt haben kann. Im ersten Falle werden die Rillen durch am Boden der Büchse befindliche formgerechte Leisten gebildet (Abbildung 3). Die Leisten und Wände der konischen Büchse sind gut mit Lehm auszudrücken, der übrige Raum wegen der Materialersparnis mit einem Gemisch aus Steinabfällen und wenig Lehm auszufüllen. Die Büchse wird gewendet, losgeklopft, abgehoben und der Lehmklotz getrocknet. Im zweiten Falle (Abbildung 4),

in dem sich das Wenden der Büchse erübrigt, werden die Rillen mit einem entsprechend gezahnten Ziehbrett gezogen. Zum besseren Halt sind in jedem Falle Nageleisen in die Rillen zu stellen. Die Anfertigung dieses Formsteins geht rasch vonstatten und kann von einer ungeschulten billigen Kraft besorgt werden.

Die Innenform wird aus Sandkernen zusammengestellt, die in einer oder bei großen Stücken in zwei Büchsen auf eingelegten Rosten aufgestampft werden. Für die Einteilung der Innenform und damit zusammenhängend für die Einrichtung der Kernbüchse und auch für die Anzahl der Kerne ist die Vorschrift maßgebend, ob das Rad ein- oder mehrteilig zu liefern ist, und wenn mehrteilig, ob es in einzelnen Teilen oder als in oder zwischen den Armen zu sprengendes Stück gegossen werden soll. Im vorliegend n Falle werde das Seilscheiben-Schwungrad zwischen den Armen gesprengt. Wie dann aus Abbildung 2 weiter hervorgeht, wird die Innenform aus sechs größeren Kernen C zusammengefügt, welche die Arme und Nabe umschließen, und sechs kleineren Kernen D, die die Form der Innenwand der zwischen den Armen liegenden Kranzpartien abgeben. Es sind also zwei Kernbüchsen erforderlich, die mit allen notwendigen, für den Modellschreiner keiner

gefüllt, damit die Kerne gegeneinander fest stehen, keine Luftschläge entstehen und dem durch die Fugen eindringenden Eisen der Weg versperrt ist. Für den Fall, daß derartig Gußstücke in zwei oder noch mehr einzelnen Teilen gegossen werden sollen, erhalten die Teilstücke an den Stoßflächen eine Bearbeitungszugabe. Es muß also die ganze Form an den zu bearbeitenden Naben und Kranzseiten um das der Bearbeitung entsprechende Maß größer sein. Die Armbüchse muß demnach so eingerichtet werden, daß man in ihr sowohl die mittleren kleineren, als auch die jeweils rechts oder links je nach der Bearbeitungsseite größeren Außenkerne herstellen kann. Man bemißt deshalb die Büchse

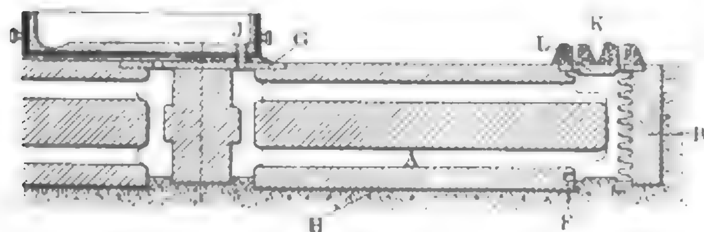


Abbildung 1.

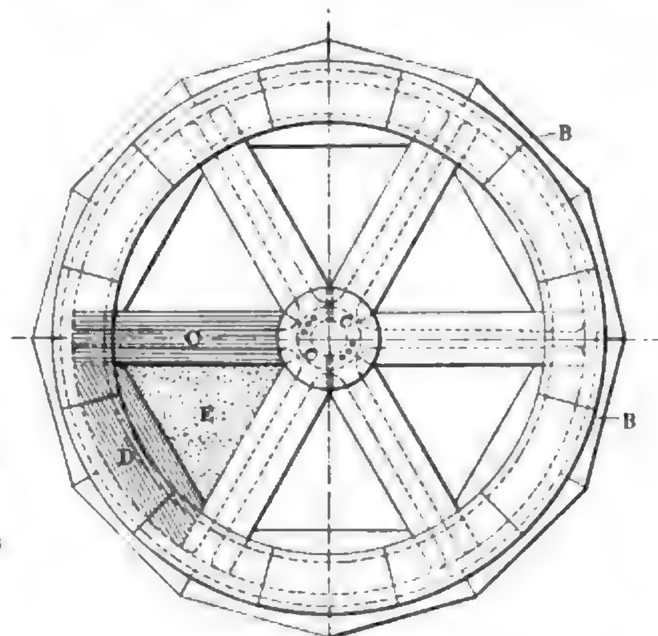


Abbildung 2.

besonderen Erklärung bedürfenden, die Arme, Zähne, Nabe mit Schraubenaugenansätzen, Schraubenlappen usw. bildenden Einsätzen zu versehen sind. Selbstredend ist bei den Abmessungen nicht nur dem Schwindmaß, sondern auch dem Quellen der Sandkerne Rechnung zu tragen. Die Formsande verhalten sich beim Trocknen verschieden, und danach richtet sich das Maß von „Schlupf“, das man den Kernen geben muß, damit sie den zum Einsetzen eben nötigen Spielraum haben. Ist der Kranz breit genug, so kann man die entstehenden Fugen am Stoß der Kerne ausflicken, die sonst im Innern des Kranzes verbleibenden Nähte sind jedoch leicht zu entfernen und beeinträchtigen nach sauberem Verputzen das Aussehen des Gußstückes nicht. Auf alle Fälle ist es ratsam, die Kerne an den Stößen schwach zu halten, damit man beim Zurichten der Form keine Schwierigkeiten hat. Die nach dem Zusammenstellen der Kerne gebildeten toten Räume E (Abbildung 2) werden mit Sand aus-

so groß, daß man durch Brettereinlagen die kleineren Mittelkerne und durch entsprechende Entfernung dieser Einlagen einmal den Kern nach rechts, das andere Mal nach links vergrößern kann. Die dann bei Teilung oder Sprengung über die Arme zu treffende Ausrüstung der Büchse ergibt sich ohne weiteres für jeden Fachmann. Es gelangen darauf zur Bildung der Armhälften halbe Kerne zur Verwendung. Der Kernkasten wird in der Mitte abgedämmt, die Modellarmhälften mit Rücksicht auf den Zahnkranz einmal rechts, einmal links an die Kastenwand geheftet und für die Einbringung der Sprengbleche in die Form ober- und unterhalb der Arme am passenden Platze und nach Zahl der Sprengstellen Markenauflagen angebracht.

Bei Rädern von kleinerem Durchmesser, unter 4000 mm, fällt die zweite Büchse weg, und in unserm Falle würden an Stelle der zwölf nur sechs allerdings größere Kerne treten. Während also vorher die Innenwandung der Seilscheiben-

trommel von besonderen Kernen gebildet wurde, die sich rechts und links an den Armkern setzten, umschließt die Kernbüchse für kleinere Räder in der Mitte die Form für den Arm und enthält außerdem noch die zu einem Arm hinliegenden Formhälften für die Innenwand des Radkranzes (Abbildung 5). Zwecks Sand- und Arbeitsersparnis stellt man dann in die Büchse aussparende Kästen, wie Abbildung 5 andeutet, so daß nur ein verhältnismäßig kleiner Raum ausgestampft werden muß.

Zur Herstellung der Zahnformen in der Büchse durch lose eingelegte Klötzchen sei bemerkt, daß man zum Schutz der Kernzähne gegen mögliches Abstoßen beim Einsetzen die Kerne nicht mit Unterkante Zahn abschneiden läßt, sondern unterhalb der Zähne noch etwa 20 bis 30 mm weiterführt. Dieser für die Form selbst nicht in Betracht kommende Rand verschwindet im Boden und dient zugleich als Führung beim Einsetzen (siehe Abbildung 1 bei F).

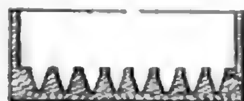


Abbildung 3.

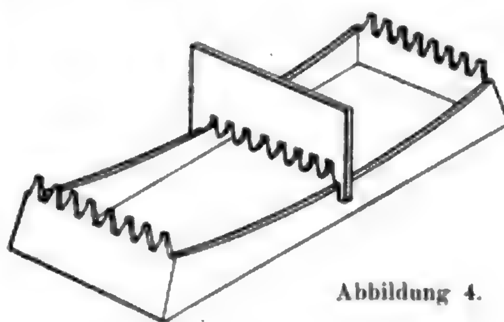


Abbildung 4.

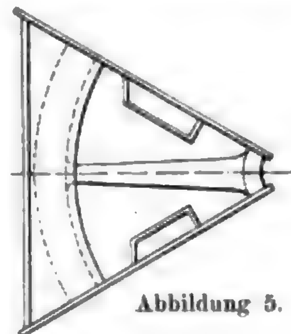


Abbildung 5.

Die Abdeckung einer so großen Form geschieht selten noch mit Kasten, meist mit einem Ring, auf den die Form der abzudeckenden Kranzstelle mit Lehm aufgetragen ist. Geeigneter, weil handlicher und, wie es dem ganzen Formprinzip entspricht, raumsparend, sind die Lehmdeckel L in Abbildung 1, die entweder in einer der gewünschten Segmentgröße entsprechenden Büchse oder durch Ziehen mittels Brett und Rahmen in bekannter Weise unter Einlage von Drähten zur Aussteifung hergestellt werden. Desgleichen wird die Nabe mit einem Lehmdeckel abgedeckt und in der Büchse ist ein entsprechender Einsatz vorzusehen. (Abb. 1 G).

Der Raum zur Aufnahme der Form wird vor dem Zurichten mit Schablone in der üblichen Weise herausgedreht und bildet den Stand für die Kerne und die untere Kranzseite. Beim Beschweren der so zusammengestellten Form ist die Vermeidung lokalen Druckes durch angemessene Unterlage von Platten zu beachten. Die den Kranz abdeckenden Lehmdeckel werden mit Masselstücken belastet. Auf den Nabendeckel baut man den Einguß oder sogenannten Gießkumpen auf; die Steigetrichter auf den Kranz, (Abbildung 1, J und K).

Die auf den ersten Blick kostspielig erscheinenden Kernbüchsen verteuern selbst bei einmaligem Gebrauch die Herstellung in Wirklichkeit nicht. Man bedenke daß auch bei den sonst gebräuchlichen Methoden beträchtliche Schreinerkosten erwachsen, daß die Büchsen es ermöglichen, die sämtlichen Arbeiten bis auf das Zurichten der Form von Arbeitern ausführen zu lassen, die weit weniger verdienen als Lehmformer. Auch die schwere Grundplatte zur Innenform, die in unserm Falle etwa 7000 kg wiegen würde, erübrigt sich, und nicht zuletzt wird eine nicht zu unterschätzende Menge Material erspart, da der Lehm und ein guter Teil der Steine eingebüßt werden, während der Kernsand wieder verwendet wird. Bei Rotoren bezw. Magneträdern, die nicht mit Klinke sondern motorisch in Gang gebracht werden, muß die Teilung des Zahnkranzes streng eingehalten werden, und das ist zweifellos mittels Kernkasten besser und mit geringerer Mühe zu erreichen, als durch Einschneiden der Zähne in die Lehmform oder Einpassen eines Zahnsegmentes. Wo aber Gelegenheit geboten ist — etwa in Gießereien, die für Elektrizitätsfirmen laufend Magneträder liefern oder in Transmissionsfabriken, ständig derartige Teile zu fertigen, da bedeuten die Kernbüchsen nur eine einmalige Anschaffung, da sie sich leicht durch verhältnismäßig billige Umänderung für alle annähernd ähnlichen Abmessungen immer wieder verwenden lassen. Bei ihrer Konstruktion muß auf spätere Aenderungen Bedacht genommen werden.

Gewiß hat die Platzbeschränkung in manchen Gießereibetrieben praktische Mittel gezeitigt, um dennoch in diesem Sinne anspruchsvolle Stücke übernehmen zu können, und es wäre zu begrüßen, wenn das Gesagte zu weiteren diesbezüglichen Mitteilungen Veranlassung gäbe.

Ueber das Formen der Stahlwerkskokillen und deren Haltbarkeit.

Von A. Messerschmitt in Darmstadt.

(Schluß von Seite 226.)

III. Herstellungskosten nach deutscher Formweise.

Ich zahlte für einblöckige Kokillen in Sandguß nach Modell im Gewicht der Gußstücke von 700 bis 5000 kg f. d. Stück, wobei die Anzahl der Kleinkokillen gegenüber den größeren dem Gewichtsverhältnis etwa umgekehrt entsprach, für die Tonne 5 ℳ einschl. Kern. Zu diesem Preise hatten die Former bezw. die Formkolonne außer aller Formarbeit noch zu besorgen: die Sandsiebung und Mischung m Formplatze, das Einschippen der Sandmassen in Form- und Kernkasten, das Zusammensetzen der Kasten und das Auseinandernehmen nach dem Guß. Dagegen lag ihnen die Kranbedienung, das Sandholen aus dem Magazin wie der Transport der gegossenen und vom Sand befreiten Kokillen nicht ob. Eine Hilfeleistung beim Formen wurde nicht gewährt. Das Abgießen, Krampen wie auch das Nachfüllen und Pumpen nach erfolgtem Guß gehörte zu ihren Obliegenheiten. Der Verdienst betrug für Schicht und Mann der Arbeitskolonne durchschnittlich 6 ℳ, erreichte aber auch ausnahmsweise bei schweren Kokillen 10 ℳ. Die Gestehungskosten der Kokillen berechneten sich für die Tonne beispielsweise wie folgt:

		ℳ	ℳ
Roheisen frei Gießerei		64,00	
Skonto-Abzug		0,96	63,04
Differenz zwischen Roheiseneingang und Kokillenausgang, etwa 6 Wochen bei 6 %			0,44
Abbrand und Verluste 6 %			3,81
Schmelzprozeß (Koks 18 ℳ f. d. Tonne)			5,40
Tagelohnkosten der Gießerei, Transport, Verladen usw.			4,60
Modellerhaltung und Aenderungen an denselben			0,50
Zinsen, Gehälter, Betriebskosten	70 %	der Produktivlöhne	
Materialkosten (Unkosten)	130 „		
Putzerlöhne	50 „		
Amortisationsanteil des gesamten Gießereibetriebs	10 „		
Produktionslöhne 5 ℳ, gleichgesetzt:	100 „		
	360 % der Löhne		18,00
Kranösen und Reparaturkosten von Schönheitsfehlern, die den Putzern nicht zur Last rechneten und 100 % Unkosten			1,00
Fracht nach dem Walzwerk			1,40
1½ % Skonto-Abzug am Fakturabetrage			1,54
Selbstkosten			99,73

Fragt man sich, an welcher Position die amerikanische Formart eine Verbilligung gestatte, so wird man vergebens suchen. Der umgekehrte Fall ist aber sicher, denn die Modellerhaltung und deren Aenderungen wie die Amortisation werden wesentlich höhere sein. Das verträgt aber der deutsche Kokillenpreis nicht, denn derselbe bewegt sich schon seit Jahrzehnten in den Herstellungskosten der Kokillen. Die größeren Werke, die das benötigte Hämatiteisen selbst erzeugen, finden darin bei der Kokillenfabrikation Vorteile, daß sie ihre Eisensorten, die sie sonst nicht durch das Syndikat mit Vorteil absetzen können, zur Selbstverwertung bringen; die außenstehenden Gießereien aber finden noch einen Vorteil in der Erhöhung ihrer Produktion und der dadurch geminderten Position an Zinsen und Gehältern für die Tonne Ware, die im obigen Beispiel etwa 40 % der produzierten Löhne betrug. Im andern Falle würde dieser Satz vielleicht die doppelte Höhe erreicht haben. Es blieben also von 5 ℳ Produktionslöhnen 40 % = 2 ℳ erspart als Gewinn.

IV. Haltbarkeit der Kokillen.

Zur Herstellung von Kokillen werden fast ausnahmslos die Hämatitmarken gewählt, da an den Guß die Bedingungen gestellt werden, daß der Schwefel- und der Phosphorgehalt nicht 0,1 % erreichen dürfen. Da durch den Schmelzprozeß im Kupolofen eine Anreicherung des Schwefels aus dem Koks von im Mittel 0,05 % erfolgt, so darf daß Roheisen nur äußerst wenig, etwa 0,02 bis 0,08 %, enthalten. Ein gewisser hoher Mangangehalt ist für die Haltbarkeit nach meiner Erfahrung günstig, da sonst der hohe Siliziumgehalt der Hämatitmarken die Kokillen zu weich macht, was einen raschen inneren Verschleiß, ein Rauhwerden zur Folge hat. Käuflich (Syndikat) sind nur Marken Nr. 1. Diese sind aber zur Herstellung von stoffwandigen Kokillen aus letzterem Grunde nicht

geeignet. Man muß sich daher mit Gattierungen von feinkörnigen, grau bis weißen Eisen, wozu sich die Siegerländer Marken besonders eignen, helfen. Zweckmäßig bleibt es, direkt Bessemerhämatit zu verwenden und zwar ohne Gattierung für größere Wandstärken und in Gattierung mit Nr. 1 des reinen Gießereihämatits für kleinere Stoffstärken oder Kokillen von unter etwa 600 kg Gewicht pro Stück. Bessemerroheisen hat dieselbe Zusammensetzung wie die Hämatite, nur sein Mangangehalt liegt über 1,7 %. Es enthalten die Hämatite:

Marken:	Geb. C	Ges. C	Si	P	S	Mn	Cu
Syndikats-Hämatit I	0,2—0,7	3,6—4,0	2,5—3,5	0,06	0,02	0,8—1,7	0,04
Bessemer-Kokillen-Hämatit	0,4—0,7	4,0—4,3	2,0—2,3	0,06	0,05	1,7—2,0	0,04

Zweckmäßig und geboten ist es, die Marken verschiedener Werke zur Schmelzung zu verwenden, das heißt zu mischen. Ich wendete stets die Mischungen gleicher Marken an, da hier wie bei anderen Roheisen die Zusammensetzung oft größere Schwankungen zeigt, als erwünscht ist. Mangan bewirkt eine gewisse Dichte, Glätte und Festigkeit. Seine Menge ist nicht gefährlich, da im Kupolofenprozeß ein großer Teil desselben, 30 bis 50 %, verloren geht. Dagegen ist Kupfer zu meiden. Ein Gehalt von über 0,15 % in den Kokillen kann bei weichem Material die Haltbarkeit derselben auf ein Achtel herabmindern, da sie Temperaturdifferenzen schlecht vertragen können, was ich verschiedentlich festgestellt habe. Dagegen soll nach Anderen ein Kupfergehalt bis 0,12 % nicht schädlich sein. Das ist unzweifelhaft nur dann der Fall, wenn die Gattierung eine harte und das Gefüge im Gußstück sehr feinkörnig ist; andernfalls legiert sich das Kupfer nicht gleichmäßig mit dem Eisen, sondern seigert aus, wodurch die Haltbarkeit und Festigkeit beeinträchtigt wird. Selbstverständlich kann man auch gute, haltbare Kokillen mit einer Roheisengattierung von nur 2 % Silizium erzielen, wenn demselben eine geeignete Manganmenge gegenübersteht, also höchstens 0,8 %, so daß das Schmelzprodukt nach den im Kupolofen sich vollziehenden Ab- und Zugängen etwa enthält an Silizium 2 % — 0,2 (d. h. 10 % von 2 %) = 1,8 % und Mangan 0,8 % — 0,24 (d. h. 30 % von 0,8 %) = 0,56 % für nicht zu geringe Wandstärken. Arsen soll das Kokilleneisen nicht enthalten, da es auf große Sprödigkeit und Härte wirkt; die deutschen Hämatitmarken enthalten, soweit bekannt, nur 0,00 bis 0,02 % Arsen. Eine Ueberhitzung des Schmelzgutes beim Niederschmelzen ist für die Haltbarkeit der Kokillen nicht förderlich, da alsdann Silizium aus den Ofenwänden in das Eisen übergeht, daselbst sich nur ungleich vermischt und dadurch die Haltbarkeit herabsetzt. Ebenso soll ein Schwefelgehalt von über 0,1 % wirken, da sich schon bei 0,15 % Rotbruch zeigt und durch die Erhitzung beim Gebrauch Sprünge entstehen. Ein Phosphorgehalt von über 0,1 % ist nicht erwünscht, da die wrack werdenden Kokillen wieder zur Stahlfabrikation eingeschmolzen werden und für den Bessemerprozeß ein höherer Gehalt im Roheisen nicht enthalten sein darf. Nach meinen Erfahrungen setzt ein Phosphorgehalt von 0,4 % bei sonst geeigneter Zusammensetzung die Haltbarkeit der Kokillen auf 1/4 bis 1/3 herab. Wichtig für die Haltbarkeit ist aber noch der sogenannte Charakter des Roheisens, das heißt seine physikalischen Eigenschaften, die durch die Analyse nicht nachweisbar sind. So zeigten sich nach O. Simmersbach Kokillen folgender Zusammensetzung als vorzüglich* in ihrer Haltbarkeit:

Muster	Ges. C	Si	Mn	P	S	Cu
I	—	2,65	1,00	0,06	0,06	—
II	3,45	1,66	0,55	0,05	0,04	0,07
Holzkohlen III	3,87	1,27	1,29	0,147	0,06	—

Nr. I hielt 250 Güsse aus. Dagegen hatte eine vorzüglich haltbare Kokille aus Holzkohleneisen Nr. III, worin sich 0,577 % geb. C fand, eine solche Zusammensetzung, daß sie, in Koksroheisen hergestellt, höchsten zehn Güsse ausgehalten hätte.

Sehr wichtig für die Haltbarkeit einer Kokille ist ihre Behandlung sowohl nach dem Gusse wie auch während des Gebrauchs, insbesondere aber ihre Gestalt und Abmessungen. So zeigten nach veröffentlichten Witkowitzer Notizen** Kokillen mit unterer Randborde im Mittel eine um 87 % größere Haltbarkeit, als solche ohne diese Verstärkung. Es ist ferner allgemein bekannt, daß längliche Querschnittsformen rascher zerstören als quadratische und runde. Es liegt dieses einesteils in den Spannungsausgleichen, die infolge der Abkühlung durch die Temperaturdifferenz entstehen, und andernteils in den ungleich verteilten Stoffmassen, da die Kokillenflächen oft große Stoffstärken neben kleineren durch ihre Konstruktion bedingen. Große Wandstärken erkalten aber langsamer als kleine, dadurch scheiden sie mehr Graphit aus, der rauhe Oberflächen erzeugt; der flüssige, sehr heiße Stahleinguß greift deshalb die Kokillenwände ungleich an, es entstehen Vertiefungen und Abfrittungen und frühzeitige Unbrauchbarkeit. Große, schwere, stoffwandige Kokillen, in Lehmguß hergestellt, langsam und ruhig erkaltet, halten oft keine zehn Güsse aus,

* „Stahl und Eisen" 1899 Nr. 1 S. 10.
** „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 6 S. 378.

während kleinere Sandgußkokillen im Gewichte von 800 bis 1000 kg bei etwa 70 mm Wandstärke schon 80 bis 100 Güsse aushalten, und sehr kleine dünnwandige nicht selten einige Hundert. Nach einem deutschen Reichspatent aus 1900 erhöht eine fortgesetzte Kühlung der frisch nach dem Eingusse vom Stahlblock abgezogenen noch rotwarmen Kokille, in kaltem oder fließendem Wasser, deren Brauchbarkeit auf das Doppelte bis Dreifache. Es sollen die Materialspannungen durch diese rasche Abkühlung vermieden werden. Nach den genannten Notizen in „Stahl und Eisen" 1903 bewirkte eine Wasserkühlung selbst bei nicht durch Borde verstärkten Kokillen von quadratischem Querschnitt eine größere Haltbarkeit von 92 % bei solchen im Gewicht von 1660 kg, und von 52 % bei solchen von 2100 kg pro Stück.

Im scheinbaren Widerspruche zu letzterem Kühlverfahren stehen die Mitteilungen in „Stahl und Eisen" 1905.* Danach soll durch ein langsames Ausglühverfahren eine derartige Spannungsausgleichung in den gegossenen Kokillen hervorgerufen werden, daß deren Haltbarkeit erhöht wird. Außerdem soll mit der Verwertung der Wärme, die die nach ihrem Gusse noch glühenden Kokillen ausstrahlen, durch ihre Verwendung zur Trocknung der Kerne und der Sandformen eine große Brennmaterialersparnis verknüpft sein von 2,50 ℳ f. d. Tonne Guß. Diese Ersparnis ist jedoch viel zu hoch gegriffen. Ich gab dafür aus: für das Trocknen der Formkasten an Ort und Stelle ihrer Aufstampfung für Anmacheholz und Stückkohlen pro Tonne 1,40 ℳ und späterhin durch die Anwendung eines Trockenofens, der mit Koks gefüllt wurde und heiße Luftleitung besaß,** nur noch 0,50 ℳ. Die Kerne erforderten im Brennofen an Koks (16 ℳ f. d. Tonne) 0,32 ℳ f. d. Tonne Guß. Die Gesamtausgaben betrugen mithin 0,82 ℳ und daran lassen sich keine 2,50 ℳ sparen, geschweige 3 ℳ, wie dort weiterhin angegeben ist, weil die darin vermerkten Transportkosten von 50 Pfg. nicht vorhanden sind. Diese mehr oder weniger hohe Ersparnis bleibt aber nebensächlich. Die Hauptfrage bleibt: Wodurch werden die Kokillen haltbarer als Folge des verlangsamten Ausglühprozesses? Als Ursache wird angegeben, daß ein Spannungsausgleich stattfände. Wie wir oben gesehen haben, wird aber gerade durch eine rasche Abkühlung jede Spannung vermieden. Da man nicht berechtigt ist, die Erfahrungen anderer anzuzweifeln, so müssen noch andere Gründe vorhanden sein, die diese Gegensätze erklären. Ich habe während Jahrzehnten Kokillen gegossen, habe die Eisenmarken kennen gelernt, die auf größeren Hochofenwerken zuweilen fallen und ihren Kokillengießereien überwiesen werden, auch die Klagen der Gießereichefs gehört, weil sie aus solchem Material noch haltbare Kokillen herstellen sollten, die nicht vorzeitig reißen oder bersten, habe auch gesehen, wie solche Kokillen oft in großer Zahl schnell rissig wurden, habe auch die Klagen der Empfänger vernommen, die dahin lauteten: „Sie liefern meist gute Kokillen, aber manchmal kommt es vor, als wäre das Rezept verloren gegangen, denn dann reißt alles." Sollen aus solchem Materiale, das dem Augenschein nach „spitz" ist, d. h. an Mangan reich und an Silizium arm, Kokillen hergestellt werden, so leiden dieselben an zu großer Härte, die Sprödigkeit im Gefolge hat. An innerer Rauheit infolge von Graphitausscheidungen leiden solche Kokillen nicht, sie fallen im Gegenteil durch große Glätte auch auf, was sehr erwünscht ist, da diese dem Angriff des flüssigen Stahleingusses besser widersteht. Dagegen zeichnen sie sich durch ihre geringere Haltbarkeit, durch frühzeitiges Reißen aus; trotz Bordenverstärkungen werden sie bald rissig und unbrauchbar. Will man solches Material, das stets 2 ℳ billiger erhältlich ist, als bestes Hämatit, noch zu guten Kokillen verwerten, so ist nicht zu bezweifeln, daß ein langsamer Ausglühprozeß dem Uebelstande abhelfen kann, denn nur so kann ich mir eine bessere Haltbarkeit erklären. Aber im umgekehrten Falle, wenn einmal nur besseres Hämatitroheisen zur Verfügung steht, was doch die Regel sein soll, so müßte diese langsame Abkühlung infolge erheblicher Graphitausscheidung gerade das Gegenteil bewirken, also Rauheit im Innern und geringere Festigkeitseigenschaften. Da das Roheisensyndikat seit seinem Bestehen nur Hämatite Nr. I zum Verkaufe bringt, also solche von grobem Korne und verhältnismäßig hohem Siliziumgehalte, und die Abfallmarken, die vordem unter Nr. III allenthalben käuflich waren, nicht anbietet, so bleibt die Selbstverwertung solcher Marken zu dem Guß von Kokillen für manche Gießereien mit Hochofenanlagen eine nutzbringende Beschäftigung und das Glühen eine notwendige Verbesserung. Für die Gießereien, die auf den Kauf nur bester Hämatitmarken angewiesen sind, würde das Ausglühen eine Verschlechterung der Ware bedeuten. „Was dem Einen hilft, ist des Andern Tod!"

Die Gießweise, ob „heiß" oder „kalt", ist auf die Haltbarkeit der Kokillen wie überhaupt aller Gußstücke unzweifelhaft von Einfluß. Nach den veröffentlichten Versuchen von Percy Longmuir mit einem Gußeisen von 1,78 % Silizium, 0,28 % Mangan, 3,9 % Kohlenstoff, 0,04 % Schwefel, 0,27 % Phosphor ergab sich, daß sowohl zu niedrige als zu hohe Gieß-

* Nr. 2 S. 96 bis 99.

** Siehe „Technik in der Eisengießerei", Bd. II, Seite 220, von A. Messerschmitt. Bei G. D. Baedeker, Essen a. d. Ruhr.

temperatur die Festigkeit stark beeinflußt. So fand derselbe bei der Temperatur

von 1400° C. Gießwärme	die Zugfestigkeit zu	15 kg
„ 1350° C. „	„ „ „	22 „
„ 1245° C. „	„ „ „	16 „

Ein Erhitzen und Ausglühen an der Luft verminderte diese Festigkeiten bedeutend. Der grobkörnige Hämatitguß zeigt geringe Festigkeiten; der feinkörnige erreicht 16 kg pro qmm für Zug und 35 kg für Biegung. Die Biegungsfestigkeit ist im Verhältnis zur Zugfestigkeit eine große, was wohl eine Folge seiner großen Zähigkeit ist. Der weiche Hämatitguß besitzt keine Sprödigkeit und ist spannungsfrei; er schwindet auch nicht, und bei grobem Korne seines Gefüges vergrößert er sogar sein Volumen nach dem Gusse, was wohl eine Folge des Nachgießens und Nachpumpens ist. Diese Eigenschaften befähigen denselben, den größten und plötzlichen Temperaturdifferenzen — von rotwarmem Zustande bis zur Abkühlung mit kaltem Wasser — zu widerstehen, selbst in konstruktiven Gußstücken. Diese Widerstandsfähigkeit kann man auf das Vierfache und mehr von der des gewöhnlichen Gußeisens annehmen, wie bereits aus dem Verhalten desselben, bei einem Gehalt von 0,4 % Phosphor, früher erwähnt ist. Ob man „heiß" oder „kalt" gießen soll, hängt beim Kokillenguß leider von anderen Umständen ab, als solchen, die zur Erzielung großer Festigkeit geboten wären. Das Hämatiteisen ist schwerflüssig und fließt träge, es erstarrt deshalb leicht und bildet während des Gießens auf seiner Oberfläche, der Steigfläche in der Form, die beim Kokillenguß stets eine große ist, infolge der erheblichen Wandstärken eine kräftige Oxydhaut; auch ist die Berührung des steigenden Eisens beim Gießen mit der Luft infolge der großen Höhe der Kokillen gegenüber anderen Gußstücken eine längere. Dieses bedingt ein heißes Eisen und zur Zertrümmerung der Haut einen Guß von oben. Selbst bei mittelgroßen Kokillen im Gewicht von 800 bis 1000 kg pro Stück ist beim Guß von unten noch ein mittlerer Einlauf an dem Trichtereinlauf anzubringen, durch den dem einströmenden flüssigen Eisen ein Angriff auf die steigende Oxydhaut und deren Zertrümmerung geboten wird. Der Phosphor soll im Kokillenguß nicht über 0,1 % sein. Die Versuche von D. West mit Gußeisen von 0,09 % P, 1,46 % Si, 0,64 % Mn, 0,03 % S, 4,173 Ges. C bei einer Anreicherung von Phosphor auf 0,167 % ergeben eine um 60 % erhöhte Festigkeit, darüber hinaus trat eine Verminderung derselben ein. Da eine solche Erhöhung des Phosphorgehalts in den Kokillen, die nach ihrem Verschleiße in der Stahlfabrikation durch Wiedereinschmelzen benutzt werden, gegenüber den sonstigen Schmelzmassen belanglos ist, so würde ein Versuch zur weiteren Aufklärung von Interesse sein. Eine nur um 10 % vergrößerte Haltbarkeit entspricht bei 100 ℳ Kokillenpreis und 2000 t Verbrauch einer Ersparnis von 8000 ℳ.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Modellschuppen mit Laufkran.

Die Brown Hoisting Machinery Co. in Cleveland, Ohio, hat neuerdings einen Modellschuppen errichtet, der in der Anordnung der Modellverteilung und der Beförderungseinrichtung Neues bringen dürfte.*

* „American Machinist", 25. Nov. 1905 S. 639.

Der Schuppen ist in sechs durch Brandmauern voneinander getrennte Räume von je 18 m Länge und 8,6 m Breite eingeteilt; zwei derselben sind in Abbildung 1 dargestellt. Jeder dieser Abteile enthält drei Gestelle a b c (vergl. Abbildung 1 und 2) von 2,44 m Breite und bis zu dem in einer Höhe von 11 m sich bewegenden Laufkran reichend. Zwischen den Gestellen befinden sich Gänge, die so breit sind

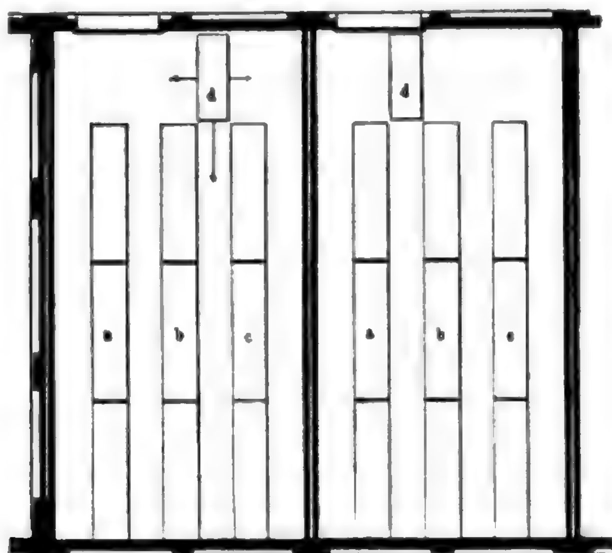


Abbildung 1.

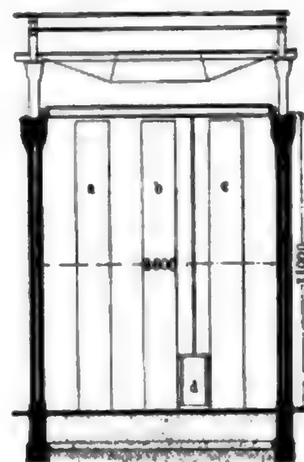


Abbildung 2.

daß der für die Aufnahme der Modelle dienende Förderkorb d überallhin gelangen kann. In dem bei der Tür befindlichen freien Raum erfolgt das Auf- und Abladen der Modelle.

Formsand.

Aus den Vorträgen, die im vergangenen Spätjahr auf der zu Glasgow stattgefundenen Versammlung der Vereinigung britischer Gießereifachleute gehalten wurden, dürften einige Mitteilungen P. Longmuirs über feuerfeste Tone und Formsande im Gießereibetrieb von Interesse sein.* Die Reihenfolge der Temperaturen, wie sie die verschiedenen Ofenfutter auszuhalten haben, sind folgende:

	Grad C.
Tiegel für Gelbguß	1200 bis 1400
Flammofen für Gelbguß	1200 „ 1400
Kupolofen für Eisenguß	1500 „ 1600
Flammofen für Eisenguß	1550
Tiegelofen für Stahlguß	1650 „ 1700
Martinofen für Stahlguß	1700 „ 1800

Die Gießtemperaturen liegen bei normalen Verhältnissen wie nachstehend:

	Grad C.
Aluminium	690
Gewöhnlicher Gelbguß	970
Yellowmetall (Muntzmetall)	1020
Kanonenmetall	1070
Hartlotmetall	1080
Weißes Gußeisen für Temperguß	1230
Graues „	1350
Reines Eisen mit 0,8 % Kohlenstoff	1650
Stahl mit 0,3 % Kohlenstoff	1600
Stahl mit 0,37 % Kohlenstoff	1550
Stahl mit 0,5 % Kohlenstoff	1500

Diese Tabellen geben eine Anleitung für die jeweils zu verwendenden Futter und Sande. Abgesehen von ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Hitze haben die Ofenfutter noch anderen Anforderungen zu genügen, nämlich 1. dem Ausdehnen und dem Zusammenziehen infolge des Erwärmens und des Abkühlens, 2. den zerstörenden Einwirkungen der Flamme, des flüssigen Metalls, der Metalloxyde und der Schlacken, 3. der reduzierenden oder oxydierenden Tätigkeit verschiedener Gase in den Oefen, 4. der mechanischen Abnutzung durch das Aufgeben der kalten festen Metalle.

Was die Formsande anbetrifft, so wird folgender Kieselsäuregehalt angegeben:

Art des Gußstückes	Kieselsäuregehalt %
Gelbguß	78 bis 80
Leichte Gußwaren	80 „ 82
Mittlere Gußstücke	82 „ 84
Schwere Gußstücke	84 „ 88
Stahlguß	90 „ 95

Diese Zahlen sind jedoch nicht als in allen Fällen feststehend zu betrachten, sondern es muß stets noch der Umstand berücksichtigt werden, daß die flüssigen Metalle auch auf den Formsand verzehrend einwirken. Weiterhin vermehrt Tonerde die Bindefähigkeit eines Sandes und folgt hieraus eine andere Einteilung:

Art des Gußstückes	Tonerdegehalt %
Kleine Gußwaren aus Gelbguß	12
Schwere Gelbguß- und kleine Eisengußwaren	10
Mittlere Eisengußstücke	8
Schwere Eisengußstücke	6

Mit anderen Worten, es empfiehlt sich oft, einen zu mageren Sand mittels Lehmwasser aufzubereiten. In Nachstehendem sind noch einige Analysen von englischen Formsanden angegeben.

	Black %	Mansfield %	Kidderminster %	South Staffords %	Glasgow Building Chips %	Clyde Rock
Kieselsäure	78,50	83,40	83,69	85,52	92,75	87,32
Eisenoxyd	6,00	3,14	4,10	3,72	2,50	3,74
Tonerde	4,75	7,47	6,26	5,47	2,56	7,10
Kalk	0,30	0,20	0,66	0,74	0,27	0,64
Magnesia	—	0,62	0,51	0,52	Spuren	0,31

* „The Engineering Review", Januar 1906 S. 58.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

25. Januar 1906. Kl. 1 a, J 8403. Auf drehbaren Schwingstützen gelagertes Schüttelsieb. Robert Itschner, Dietikon b. Zürich; Vertr.: C. Kleyer, Pat.-Anw., Karlsruhe i. B.

Kl. 24 e, B 37 409. Sauggasgenerator. Johann Gottlieb Leberecht Bormann, Charlottenburg, Schlüterstraße 28.

Kl. 24 e, C 13 504. Verfahren zur Erhaltung einer gleichmäßig hohen Temperatur in Gaserzeugern. Emil Capitaine, Düsseldorf-Reisholz.

Kl. 24 l, M 25 471. Vorrichtung zum Zuführen von Luft und einem pulverförmigen Brennstoff zu einem Gaserzeuger. Georges Marconnet, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 48 d, G 20 309. Verfahren zum Glühen und oberflächlichen Oxydieren von vorwiegend blattförmigen Eisen- und Stahlstücken in einem oxydierend wirkenden Stoffe, wie Dampf oder dergl. Harry Homer Goodsell, Leechburg, V. St. A.; Vertr.: Franz Schwenterley, Pat.-Anw., Berlin W 66.

Kl. 49 b, D 16 144. Obermesser für Winkeleisenscheren. Düsseldorfer Kranbaugesellschaft Liebe-Harkort m. b. H., Obercassel b. Düsseldorf.

Kl. 49 e, P 16 264. Lufthammer. Zus. z. Pat. 149 992. Conrad Pruner, Wr. Neustadt, Nied.-Oesterr.; Vertr.: Meffert u. Dr. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 80 a, C 13 774. Vorrichtung zum Zerstäuben von feuerflüssiger Hochofenschlacke mittels schnell rotierender Trommel, auf welche die flüssige Schlacke geleitet wird. Dr. Heinr. Colloseus, Berlin, Pragerstr. 29.

29. Januar 1906. Kl. 19 a, B 37 152. Mehrteilige Straßenbahnschiene, deren Fahrkopfschiene mit einem unteren Ansatz in einer Rille der Tragschiene auswechselbar gelagert ist. F. Brand, München, Lindwurmstraße 167.

Kl. 21 h, S 18 091. Elektrisch geheizter Verbrennungsofen für chemische Zwecke. Kryptolgesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 26 d, B 38 399. Verfahren, in Generatoren erzeugte Gase von schwefliger Säure zu befreien. Deutsche Bauke-Gas-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

1. Februar 1906. Kl. 7a, B 39415. Verfahren und Vorrichtung zur Verwertung von abgenutzten Schraubenfedern. John Bergman, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 7a, H 36062. Vorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke zum Wiedereinführen des von den Walzen zurückgedrückten Werkstücks zwischen die Walzen. Otto Heer, Zürich; Vertr.: Otto Hoesen, Pat.-Anw., Berlin W. 66.

Kl. 7b, T 10053. Verfahren zur Herstellung längsgeschweißter Rohre unter Erhitzung des ganzen zur Erzeugung des Rohres bestimmten Blechstreifens. Carl Twer, Nassau a. d. Lahn.

Kl. 18c, L 19559. Zementierverfahren für Eisen und Stahl mittels Kohle. Carlo Lamargese, Rom; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 19a, Sch 21761. Schienenstoßverbindung mit einem oder mit zwei die Schienenenden unterstützenden Keilunterzügen. Johann Schuler, Fraulautern a. d. Saar.

Kl. 21h, B 37951. Kühlvorrichtung für die Elektrodenfassungen elektrischer Oefen. Jean F. Bourgeois, Genf; Vertr.: Max Löser, Pat.-Anw., Dresden 9.

Kl. 24f, C 13650. Luftabschluß für das Ende von Kettenrosten. John Cowan, Edinburgh; Vertr.: H. Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 31c, N 8079. Verfahren zur Herstellung von stählernen Blockformen (Kokillen) zum Gießen von Stahlblöcken. Dr.-Ing. Hans Nathusius, Halberstadt, Groeperstr. 21.

5. Februar 1906. Kl. 1a, W 20915. Einrichtung zur Ausführung stetiger Stoßherdarbeit. The Wilfley Ore Concentrator Syndicate Limited, London; Vertr.: Heinrich Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 26d, D 15944. Gasreiniger und -Kühler insbesondere für Lokomobil-Sauggasmotoren mit mehreren aufeinanderfolgenden Filterkammern, in denen die Stückgröße des Füllmaterials stufenweise abnimmt. Deutsche Sauggas-Lokomobil-Werke G. m. b. H., Hannover.

Kl. 26d, K 29533. Gasreiniger zur Abscheidung von staubförmigen festen oder flüssigen Verunreinigungen aus Gasen mittels in den Behälter senkrecht zur Zugrichtung des Gases in feiner Verteilung eingespritzten Wassers. Gebr. Körting Akt.-Ges., Linden bei Hannover.

Kl. 49e, B 37227. Treibapparat für dampfhydraulische Arbeitsmaschinen (Pressen, Scheren, Lochmaschinen). Jacob Becker, Kalk bei Köln a. Rh., Kaiserstr. 9.

Kl. 49e, K 29596. Hydraulische Arbeitsmaschine (Presse, Schere, Lochmaschine und dergl.). Kalker Werkzeugmaschinenfabrik, Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk b. Köln.

Kl. 49e, L 21083. Hydraulische Treibvorrichtung für Pressen, Scheren, Lochmaschinen. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln.

Gebrauchsmustereintragungen.

29. Januar 1906. Kl. 1b, Nr. 268826. Magnet-Apparat mit mehreren zickzackförmig zueinander angeordneten Magnetpolen. Christian Friedrich Holder, Metzingen.

Kl. 18a, Nr. 268504. Hochofenschieber mit Zahnstangenantrieb. Zimmermann & Jansen, Düren, Rhld.

Kl. 24f, Nr. 268677. Roststab mit an beiden Längsseiten desselben angeordneten, nach unten und in der Zugrichtung sich erweiternden Aussparungen. Leo Wirtz, Fischeln b. Krefeld.

Kl. 31c, Nr. 268746. Zweiteiliger, aus Bock und in ihn mit ihrem Schaft einzulassender Stützplatte bestehender Kernträger. Louis Rettberg, Höchst a. M.

5. Februar 1906. Kl. 24e, Nr. 269103. Prismatischer Gaserzeugermantel, in dessen von dem zylindrischen Schachtfutter begrenzten Ecken die Verbindungsleitungen zwischen Verdampferschale und Aschenraum gebettet sind. Güldner-Motoren-Gesellschaft m. b. H., München.

Kl. 24f, Nr. 268310. Roststab mit Seitenroststab für wellenförmige Flammrohre. D. Dupuis & Co., M.-Gladbach.

Kl. 24f, Nr. 269187. Roststab für Schrägrost (Treppenrost) mit Luftzuführungsöffnungen. Gebr. Harnisch, Gera-Neudebschwitz.

Kl. 31b, Nr. 269037. Kniehebelanordnung zur Betätigung der Preßtischplatte einer Formmaschine. Eisengießerei-A.-G. vormals Keyling & Thomas, Berlin.

Kl. 31b, Nr. 269038. Um eine einseitig horizontal gelagerte Achse abklappbare Brücke einer Formmaschine. Eisengießerei-Akt.-Ges. vormals Keyling & Thomas, Berlin.

Kl. 31c, Nr. 269289. Gußform mit auswechselbaren Einsteckstempeln. F. Ziegenbein, Hamburg, Mannsteinstr. 5/6.

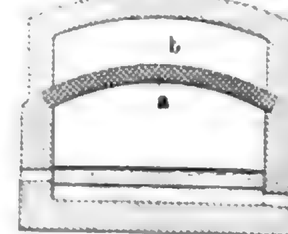
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 162715, vom 25. Juli 1903. Winslow Allderdice in Warren (Bez. Trumbull, Ohio, V. St. A.) *Schrägwalzwerk zum Auswalzen von Hohl- und Vollblöcken in Röhren oder Stangen mit unter einem Winkel zueinander angeordneten, mit gekrümmten Arbeitsflächen versehenen Walzen.*

Das Auswalzen des Werkstückes geschieht zwischen der mit einer inneren Arbeitfläche versehenen Hohlwalze *a* und der innerhalb der Hohlwalze angeordneten senkrecht zu ihr gestellten Walze *b*. Erstere ist zwischen Rollen *c* gelagert und erhält durch das Zahnrad *d* Antrieb, letztere durch den Zahntrieb *e*.

Sollen Hohlkörper gewalzt werden, so wird in die Walzen ein drehbarer Dorn *f* eingeschoben, auf dessen zylindrischen Teil *g* vorher das Werkstück *w* aufgeschoben wurde. Vor dem Dorne *f* wird dann ein zweiter Dorn *h* angeordnet, der den ausgewalzten Hohlkörper aufnimmt und führt. Ferner sind noch seitliche Führungsstücke *i* vorgesehen, die das seitliche Ausweichen des Metalles verhindern.

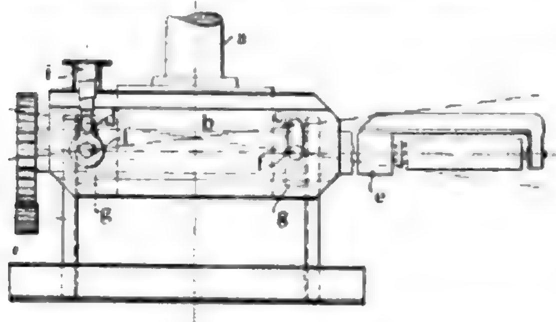
Kl. 40a, Nr. 163670, vom 9. März 1904. Société Anonyme de Métallurgie Electrothermique in Paris. *Doppelwandige Gewölbeanordnung für metallurgische Oefen.*



Von den beiden Gewölben besteht das äußere *c* aus feuerfestem Material und das innere *a* aus Graphit. Zwischen beiden ist ein Zwischenraum *b* belassen, der mit einem indifferenten Gase angefüllt ist, oder worin sich durch Verbrennen einer geringen Menge des Graphits ein solches selbst erzeugt. Dieses Doppelgewölbe soll insbesondere für elektrische Oefen benutzt werden, deren hohen Temperaturen das gewöhnliche feuerfeste Material nicht standhalten würde.

Kl. 18 b, Nr. 163 374, vom 10. Juni 1903. Firma Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr. *Schwengellagerung für Block- oder Muldeneinsetzvorrichtungen.*

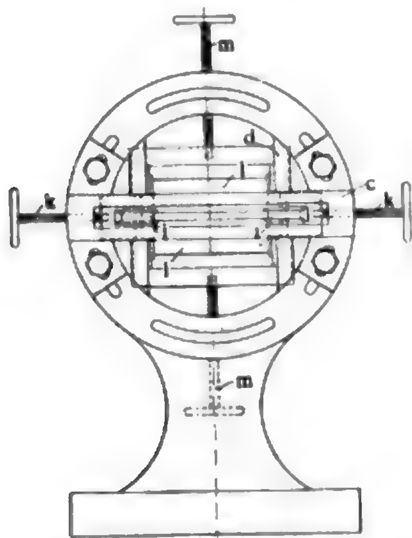
Beschädigungen an den Oefen und der Beschickungsvorrichtung selbst infolge Anstoßens sollen dadurch verhütet werden, daß der wagerechte Schwengel im



Gerüst nachgiebig aufgehängt ist, so daß er bei etwaigem Anstoßen sowohl nach oben als auch nach unten nachgeben kann. Demzufolge ruht der Schwengel *e* mit den zugehörigen Getriebeteilen in zwei Lagern *g*, die mittels Zapfen *f* in den Schlitzen *c d* zweier an der herabhängenden Kranwelle *a* befestigter Träger *b* geführt sind. Das Lager *g* am hinteren Ende des Schwengels wird durch Federn *i* niedergehalten.

Kl. 7 b, Nr. 163 197, vom 9. Januar 1902. Wilhelm Schroer in Dahlerbrück i. W. *Vorrichtung zum Ziehen scharfkantigen Profileisens in einem Zuge.*

Die Vorrichtung besteht aus zwei hintereinander angeordneten Rollenpaaren *i i* und *I I*, welche mit ihren Arbeitsflächen zusammen das scharfkantige Profil um-



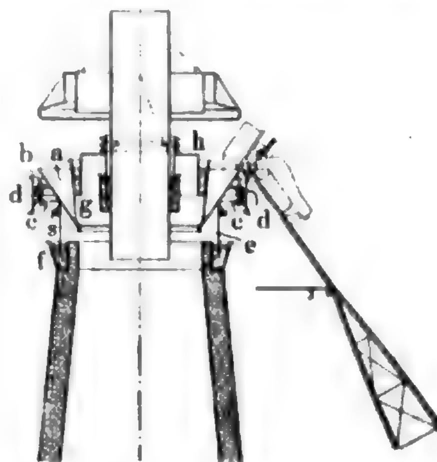
grenzen. Die Rollen sind, um das Profil beliebig verändern zu können, durch Schraubenspindeln *k* und *m* verstellbar in zwei Querstücken *c* und *d* gelagert. Diese Querstücke sind verstellbar auf zwei hintereinander liegende Rahmen befestigt. Sie können mittels Schrauben in diesen vorgesehenen Schlitzen eingestellt werden.

Kl. 18 b, Nr. 164 152, vom 6. Mai 1904. Benjamin Talbot in Leeds, England. *Verfahren zur Erzeugung von Flußeisen und -Stahl aus Roheisen im Flammofen unter Anwendung einer an Kalk und Eisenoxyden reichen Schlacke.*

Es ist bekannt, geschmolzenes Roheisen mit Hilfe einer an Eisenoxyden und Kalk reichen Schlacke zu reinigen; doch ist es hierbei gebräuchlich, zuerst den Kalk und die Eisenoxyde im Ofen zu schmelzen und darauf das Roheisen zufließen zu lassen. Das Schmelzen von Kalk und Eisenoxyden erfordert indessen einen erheblichen Aufwand an Zeit und Brennstoff. Dieser läßt sich aber vermeiden, wenn man nach der vorliegenden Erfindung das Verfahren in dem an sich bekannten Doppelherdofen ausführt, und zwar bei Verarbeitung zweier getrennter Metallbäder. Hierbei wird die Hitze und der Gehalt an Oxyden der Schlacke des jeweils fertiggestellten Metallbades nutzbar gemacht, um einen Einsatz von ungereinigtem Metall auf dem zweiten Herde ganz oder teilweise zu reinigen. Bei der Verarbeitung von phosphorarmem Roheisen kann man, sofern beide Herde zum Fertigstellen des Metallbades dienen, die Schlacke von dem einen Herde auf den andern ziehen. Wenn aber das zu frischende Roheisen reich an Phosphor ist und der eine Herd nur als Vorfrischherd dient, so wird die dort gebildete Schlacke, weil zu reich an Phosphor, in dem Garherd nicht benutzt, sondern abgezogen, während die Schlacke aus dem Garherd, da sie stark basisch und phosphorarm sein wird, für die Verwendung in dem Vorfrischherd geeignet ist und deshalb in diesen Herd gebracht wird. Die große, in der Schlacke aufgespeicherte Wärmemenge und ihre basischen Eigenschaften werden daher voll ausgenutzt und sind nicht verschwendet, wie es bisher der Fall war.

Kl. 18 a, Nr. 163 803, vom 30. August 1904. Georg Tümmler in Schwientochlowitz O.-S. *Doppelter Gichtverschluß mit zentralem Gasabzugsrohr für Hochöfen mit selbsttätiger Gichtgutförderung.*

Neu an diesem doppelten Gichtverschluß mit zentralem Gasabzugsrohr ist die drehbare Lagerung des Schütttrichters *a* mit der Unterglocke *g* auf der Gicht zwecks selbsttätiger gleichmäßiger Beschickung des Schütttrichters durch die Fördereinrichtung, z. B. den Schrägaufzug. Der Schütttrichter hat zu diesem Zweck eine Auskragung *b*, welche auf ihrer unteren Seite eine Laufschiene trägt. Die Gichtbühnenträger sind

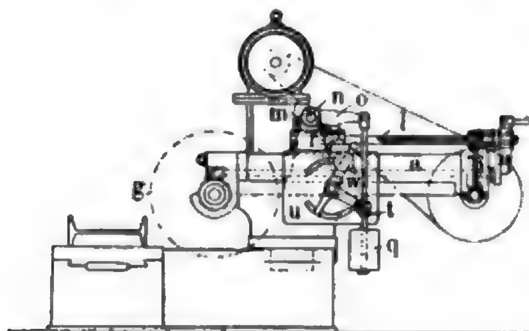


gleichfalls mit einer Laufschiene *c* versehen. Zwischen beiden laufen Rollen *d*, deren Abstand voneinander durch zwei konzentrische Ringe gewahrt wird. Statt der Rollen können auch Kugeln verwendet werden. Die Drehung des Trichters wird durch ein um das Tauchrohr *e* der Schachtstopfbüchse *f* geschlungenes Seil *s* (oder Kette) bewirkt, welches einen mechanischen Antrieb erfährt. Das Seil (Kette) treibt auch eine Zeigervorrichtung, welche den jeweiligen Stand des Trichters ersehen läßt. Da sich die Glocke *g* mit dem Trichter mitdreht, ist die Hebevorrichtung *h* nicht mit derselben verbunden, sondern sie ergreift erst nach einem gewissen Hube die Glocke, um dieselbe zu heben.

Kl. 49b, Nr. 163991, vom 7. Juni 1904. A. Schwarze in Kattowitz O.-Schl. *Sägemaschine oder dergleichen mit nachgiebigem Vorschub des Sägeschlittens und Selbstauslösung des Sägeantriebes.*

Die Erfindung bezweckt, bei Sägen und dergleichen den Antrieb selbsttätig abzustellen, sobald der zulässige maximale Arbeitsdruck infolge Stumpfwerdens des Arbeitswerkzeuges überschritten wird.

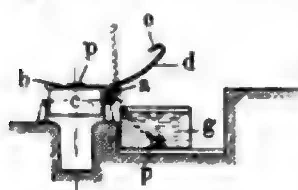
Demzufolge ist die den Vorschub des Sägeschlittens übermittelnde Gewindespindel *l* mit dem

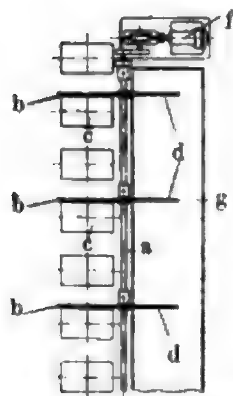


Schlitten *a* unter Einschaltung eines schwingbaren Zahnsegmentes *m* verbunden, welches um die Welle *n* drehbar und durch ein am Arm *o* hängendes Gewicht *q* bei normalem Betriebe in Stellung gehalten wird, wobei der Arm *o* auf dem festen Anschlag *r* aufruht. Wird bei stumpf gewordenem Werkzeug *g* der Vorschubdruck gesteigert, weil das Werkzeug größeren Widerstand im Material findet, so wird der Schlitten *a* langsamer vorgehen und die gleichmäßig vorgeschobene Spindel *l* das Gewicht *q* anheben, wobei mittels des Anschlages *t* der An- und Abstellhebel *u w* bewegt und der Antrieb abgestellt wird.

Kl. 7a, Nr. 163844, vom 4. September 1904. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman in Duisburg. *Platinenkühlvorrichtung.*

Auf einer gemeinsamen Welle *a* sind Arme *b* befestigt, welche zwischen die Rollen *c* eines Rollganges oder dergleichen greifen. Die Arme *b* besitzen Verlängerungen *d*, welche zweckmäßig ansteigen und in Haken *e* endigen.



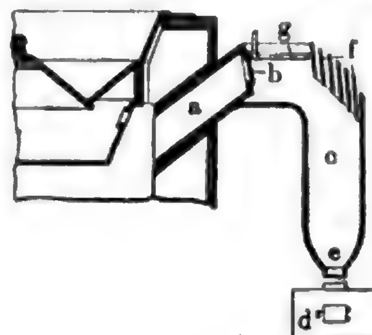


Die vom Walzwerk kommende Platine *p* wird von den Armen *b* bei der Drehung der Welle *a* durch den Motor *f* so weit angehoben, bis sie über die Arme und ihre Verlängerungen *d* in den Kühlbehälter *g* rutscht und hier gekühlt und vom anhaftenden Zunder befreit wird. Dann wird die Welle *a* in entgegengesetzter Richtung gedreht, wobei die Platine auf die Rollen *c* zurückrutscht. Die Biegung der Arme *b* ist so zu wählen, daß die zurückgleitende Platine nicht über die Rollen *c* hinausgeschleudert wird.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 772723. A. Latto und J. C. Callan in Braddock, Pa. *Sicherheitsvorrichtung an Hochöfen.*

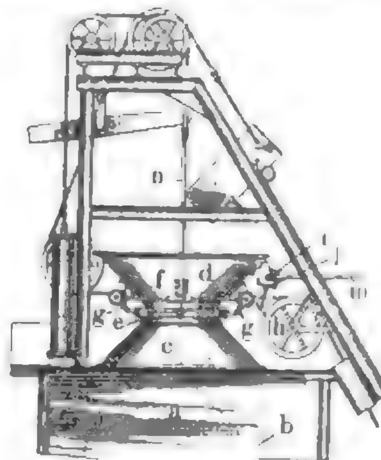
Die Vorrichtung soll bei im Hochofen auftretenden Explosionen oder sonstwie entstehendem Ueberdruck die Gase in die Luft entweichen lassen, während die festen Materialien und der Staub in einen besonderen Behälter gelangen. Unterhalb der Verschlußglocke des Hochofens ist ein Kanal *a* angeordnet, der durch eine Klappe *b* für gewöhnlich verschlossen wird. Außen



schließt sich an den Kanal ein gekrümmtes Blechrohr *c*, das an seinem unteren Ende *e* verengt und mit einem Staubsammler *d* verbunden ist. Im Knie sind mehrere senkrechte Platten *f* und davor ein durchlöchertes Wasserrohr *g* angebracht. Aus dem Hochofen durch die Klappe *b* entweichende Gase und feste Stoffe werden zunächst durch den Sprühregen aus *g* befeuchtet und letztere dadurch niedergeschlagen, während die ersteren durch die Spalten zwischen den Platten *f* entweichen.

Nr. 772846. S. Stewart Brighton und H. Hughes in Woodward, Ala. *Doppelter Gichtverschluß für Hochöfen.*

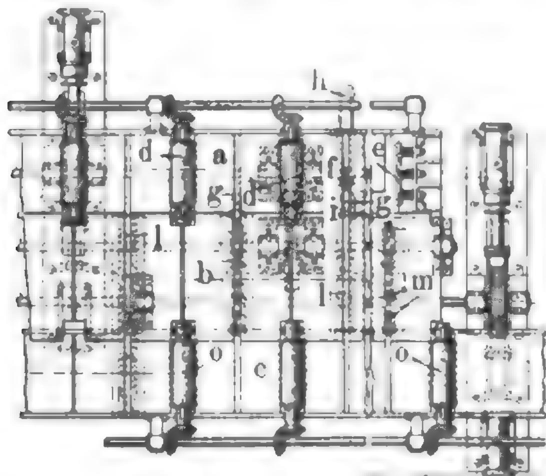
Ueber dem durch die Glocke *a* verschlossenen Hochofen *b* ist eine Haube *c* und darüber der Fülltrichter *d* angeordnet. Beide werden voneinander getrennt durch vier in dem Ring *e* gelagerte und geführte Klappen, die mittels der Hebel *g* und des Zahn-



radtriebes *f* bewegt werden. Dieses Triebwerk besteht aus vier an ihren Enden durch Kegelräder verbundenen Wellen, von denen die eine durch den Hebel *h* von dem um Schwingzapfen *i* drehbaren Zylinder *l* angetrieben wird. In den Zapfen sind gleichzeitig die Rohre *m* für die treibende Kraft (Dampf oder Wasser) angeschlossen. Die Verschlußklappen sind mit einer Aussparung für den Durchtritt der die Glocke bewegenden Stange *n* versehen.

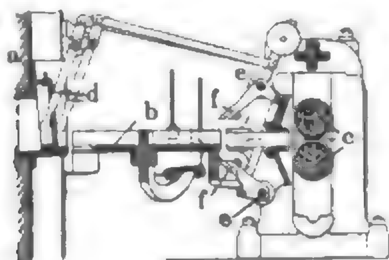
Nr. 778 257. S. V. Huber in Pittsburg, Pa. *Walzentisch.*

Der Walzentisch zeichnet sich dadurch aus, daß das Walzgut seitlich auf einen Lager- oder Kühltisch und von diesem weiterbewegt werden kann, und besteht aus drei Tischen *a*, *b* und *c*. *a* befindet sich im Gang einer Walzenstraße und ist mit den Transportrollen *d* versehen, die das Walzgut bis an den Ausschlag *e* bringen. Im Boden *f* des Tisches sind Schlitze *g* vorgesehen, durch die schwingende und in Führungen *h* bewegte Arme *i* hindurchgreifen, die das Walzgut erfassen und seitlich auf den Kühltisch *b* schieben, während sie bei der Rückwärtsbewegung unter diesem durchgleiten. In gleicher Weise ist auch der Kühltisch *b* mit Schlitzen *l* und Hebeln *m* ausgerüstet, so daß das Walzgut von ihm weiter seitlich auf die Transportrollen *o* geschoben werden kann. Der Antrieb der Schubhebel erfolgt durch von hydraulischen Zylindern angetriebene Zahnräder.



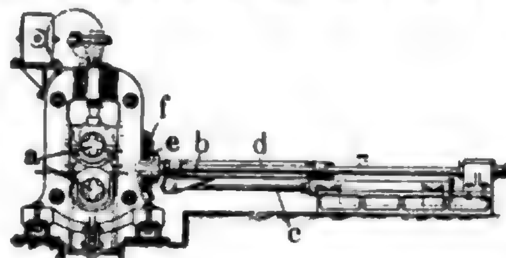
Nr. 778 561. J. R. George in Worcester. *Zerschneidevorrichtung für Blöcke.*

Die Blöcke werden direkt aus dem Anwärmofen *a* vom Arbeiter auf den Walzentisch *b* gebracht und von den Walzen *c* erfaßt. Gleichzeitig werden durch die Handhebel *d* die um die Achsen *e e* schwingenden Schneiden *f f* gegen den Block gepreßt und durch dessen Vorwärtsbewegung mitgenommen und dabei von beiden Seiten in dieses zerschneidend eingepreßt. Nach dem Schnitt werden die Schneiden in die Anfangsstellung zurückbewegt.



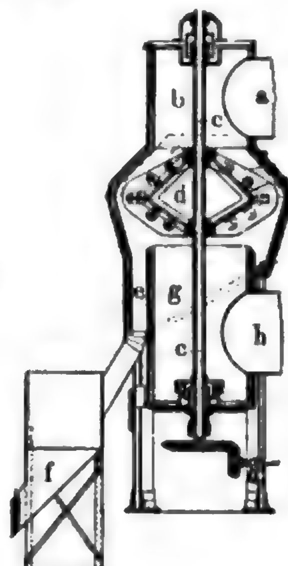
Nr. 774 795. R. C. Stiefel in Ellwood City. *Rohrwalzwerk.*

Die Rohre gelangen aus den Walzen *a* auf den Führungstisch *b*, der durch den Kolben *c* bewegt werden kann. Der Tisch ist seitlich auf den Gestängen *d* geführt und trägt mehrere Führungen für das Walzgut und die Dorngestänge, die in bekannter Weise mittels verschiebbarer Einsatzbüchsen für beide passend gemacht werden. Bevor das Rohr an die letzte Führung, die so eng ist, daß nur das Dorngestänge, nicht das Rohr, hindurch passieren kann, anstößt, bewegt sich der Führungstisch rückwärts. Sobald das Rohrende die Walzen verlassen hat, wird deren Drehrichtung umgekehrt und von dem zurückkehrenden Führungstisch das Rohr kräftig in die Walzen gestoßen. Kurz vor diesen sind noch über und unter dem Walzstück zwei Walzen *e* mit rauher Oberfläche angeordnet, die durch Federn *f* gegen dieses gepreßt und nach dem Durchwalzen des Gutes durch eine Kurbelvorrichtung in entgegengesetzter Richtung in ihrer Längsachse verschoben werden, so daß das Rohr eine Drehung um 90° erfährt.



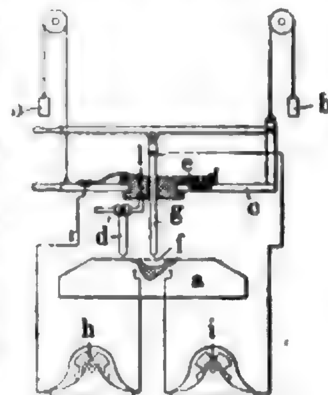
Nr. 774 851. A. G. Mc. Kee in Cleveland Ohio. *Gichtgasreiniger für Hochöfen.*

Die Hochofengase gelangen durch das Rohr *a* in den zylindrischen Behälter *b*. Auf einer gasdicht in dessen Boden und Deckel gelagerten Welle *c* sitzt ein rasch umlaufender Ventilator *d*, den die Gase passieren. Dabei werden alle festen Stoffe an die Behälterwandung geschleudert und rutschen aus dem schrägen Ringraum *e* in den Staubsammler *f*. Die gereinigten Gase gelangen durch den inneren Zylinder *g* in das Rohr *h*.



Nr. 775 170. J. H. Gravell in Philadelphia, Pa. *Verfahren, Gußstücke auszubessern.*

Das auszubessernde Gußstück kann an der schadhaften Stelle entweder mit Hilfe des elektrischen Stromes oder auch einer Flamme erhitzt werden. Ueber dem Gußstück *a* ist in einem beweglich mit Gegengewichten *b* aufgehängten Rahmen *c* ein Leiter *d* für den elektrischen Anwärmstrom drehbar gelagert. Mittels des Zahnradtriebes *e* kann der Leiter um die schadhafte Gußstelle *f* herumgedreht werden, so daß diese gleichmäßig erwärmt wird. In einem zweiten Stromkreis ist die zentrisch durch den Drehkörper *l* der Anwärmelektrode *d* hindurchgeführte Schmelzelektrode *g* eingeschaltet, die aus dem gleichen Material wie das Gußstück besteht. Die beiden Stromkreise werden durch die Stromquellen *h* und *i* gespeist.



Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Januar 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Dez. 1905 Tonnen	Erzeugung im Jan. 1906 Tonnen	Erzeugung im Jan. 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	94078	81219	65104
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16921	17109	12703
	Schlesien	6	8165	7479	7210
	Pommern	1	12285	13470	12670
	Hannover und Braunschweig	2	5017	5738	8375
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2380	2230	2459
	Saarbezirk	10	7049	7147	6960
	Lothringen und Luxemburg		30938	30604	37397
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	176833	165014	147878
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	22226	28082	18414
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3794	1481	4486
	Schlesien	2	4953	4748	5065
	Hannover und Braunschweig	1	7460	6790	3840
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	38433	41101	31805
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	272113	264076	164299
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	8
	Schlesien	3	23710	23568	18618
	Hannover und Braunschweig	1	22095	21645	19578
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	10100	12700	9100
	Saarbezirk	20	67382	67586	51069
	Lothringen und Luxemburg		257933	266755	211954
	Thomas-Roheisen Sa.	—	653333	656330	474621
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	36518	39346	27268
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	28962	34191	16687
	Schlesien	4	9609	8280	7348
	Pommern	1	1220	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1200	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	77509	81820	51303
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	1109	3883	1516
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19812	18766	14394
	Schlesien	7	29459	30267	29626
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2500	980	890
	Lothringen und Luxemburg	9	30096	20300	14176
	Puddel-Roheisen Sa.	—	82976	74196	60602
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	426044	416606	276601
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	69489	71550	48273
	Schlesien	—	75896	74360	67867
	Pommern	—	13505	13470	12670
	Hannover und Braunschweig	—	34572	34173	26793
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	16180	15910	12449
	Saarbezirk	—	74431	74733	58029
	Lothringen und Luxemburg	—	318967	317659	263527
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1029084	1018461	766209
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	176833	165014	147878
	Bessemer-Roheisen	—	38433	41101	31805
	Thomas-Roheisen	—	653333	656330	474621
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	77509	81820	51303
	Puddel-Roheisen	—	82976	74196	60602
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1029084	1018461	766209

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Eine von F. Lang in der „Deutschen Bauzeitung"* veröffentlichte Arbeit empfiehlt,

Bogenbleche zu Baugrubenumschließungen

an Stelle von eingerammten Spundwänden aus Holz zu verwenden, da die Gefahr eines Durchbruchs der treibenden Bodenschicht weit geringer und die Haltbarkeit erheblich größer ist. Abbildung 1 zeigt die

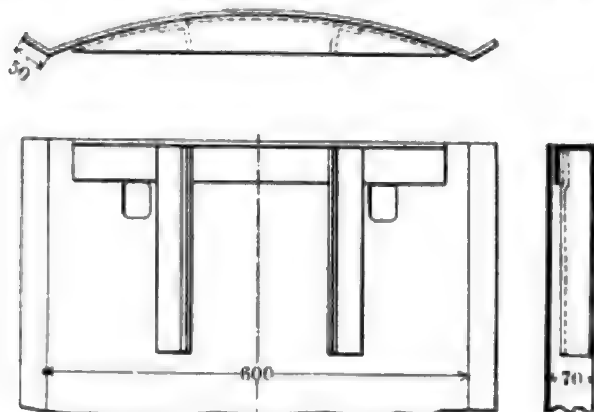


Abbildung 1.

Konstruktion der 2,0 bis 2,5 m langen Bleche mit einer Nutzbreite von 600 mm, einer Blechstärke von 5 mm und einem Stich von 70 mm. Die Längsseiten der Bleche sind auf 50 mm umgebördelt, fassen in einer Form, wie sie Abbildung 2 zeigt, übereinander und dienen in dieser Form als zwangläufige Führung und fast vollkommene Dichtung (sogen. Labyrinthdichtung). Der am Kopf

Abbildung 2.

befindliche Saumwinkel 5 × 7,5 × 0,9 nimmt den Rammschlag auf, wodurch das Blech in seinem Massenschwerpunkt, also zentrisch, getroffen wird; der wagerechte Schenkel des Winkels bildet gewissermaßen eine Sehne des Blechbogens und ist durch senkrecht dazu aufgenietete 30 cm lange Winkelstücke verstärkt. Die eingezeichneten Lochösen dienen zum leichten Herausziehen der Bleche. Die Beanspruchungszahlen der Blechbogen im Vergleich zu Holz sind in nachfolgender Tabelle angegeben.

In beiden Fällen sind die Biegungsfestigkeiten gleich groß. Die Bogenbleche wirken zudem noch

	Blech (60 cm Nutzbreite)	Holz (7 cm □)
Widerstandsmoment	$W_1 = 44{,}4$ cm³	$W_2 = 49{,}0$ cm³
Zulässige Beanspruchung (für Flußeisen)	$K_1 = 1100$ kg/qcm	$K_2 = 100$ kg/qcm
Das daraus erfolgende Widerstandsmoment . . .	$M_1 = K_1 \times W_1 = 49{,}0$ cm/kg	$M_2 = K_2 \times W_2 = 49$ cm/kg

als Hängebleche, d. h. sie können vorzugsweise auf Zug beansprucht werden. Abbildung 3 zeigt die Anordnung der Bleche, deren Auflage auf dem abgesteiften Holm erstens in dem von dem Holm tangential berührten Punkt des Bleches stattfindet und zweitens durch kleine Keile, die zwischen Holm und Stoßüberdeckung eingetrieben werden, hergestellt wird. Ein Differentialflaschenzug von einer Tonne Tragkraft genügt zum Ausziehen der Blechbogen. Eine Blechtafel von 0,60 × 2,0 m = 1,2 qm Nutzfläche bei 5 mm Stärke kostet frei Baustelle 20 ℳ und 1,2 qm Holzspundwand, 7 cm stark, 5 ℳ (60 ℳ für 1 cbm gerechnet). Verfasser hat dieselben Bleche 52 mal gebraucht und schätzt ihre Verwendbarkeit auf weit über 100 mal, während eine mehrmalige Benutzung der Holzwände überhaupt ausgeschlossen ist. Dabei beläuft sich der tägliche durchschnittliche Baufort-

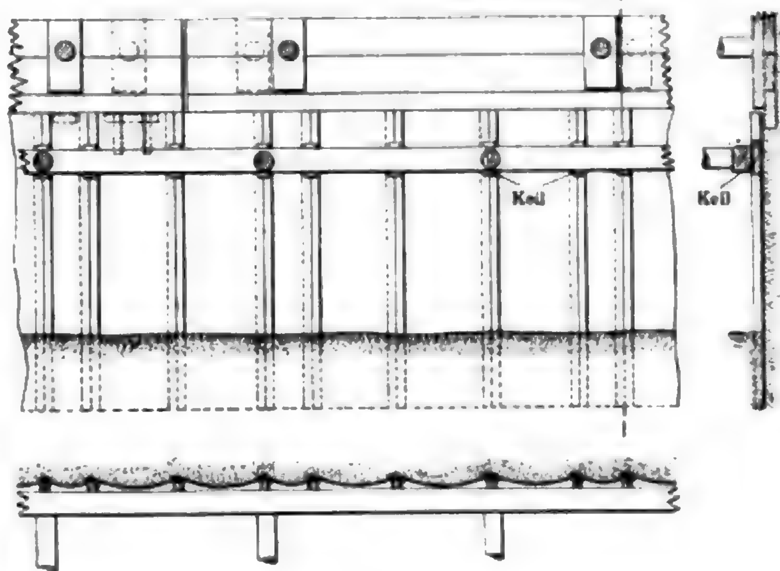


Abbildung 3.

schritt, auf eine 5 Mann starke Rammkolonne bezogen, bei Holzbohlen auf 11 m und bei den Blechen auf 28 m; als Rammbär dient eine 50 kg schwere Absteifbohle. Aus der Abbildung 4 geht das Kostenverhältnis für Holz- und Blechrammbau ohne weiteres hervor. Dem Schaubild (Abbildung 4) sind folgende Annahmen zugrunde gelegt: Der tägliche Arbeitslohn für die Rammkolonne beträgt 20 ℳ. Die Materialkosten für 1 lfd. Meter Blech betragen $\frac{20}{0{,}6} = 33{,}33$ ℳ, für Holz $\frac{5}{0{,}6} = 8{,}33$ ℳ für 1 lfd. Meter. Bezüglich des Kostenverhältnisses ist noch zu beachten, wie oft die Bleche verwendet werden, d. h. wie oft sie umgesetzt bezw.

* Jahrgang XI. Nr. 1/2 1906 S. 10.

auf welche Länge sie vorausgerammt und wieder gezogen werden. Diese Wahl bezw. Länge ist zu rund 20 m im Triebsand praktisch erprobt. Außerdem sind noch die auf 0,40 ℳ für 1 lfd. Meter sich beziffernden Kosten für das Wiederausziehen der Bleche zu berücksichtigen. Hiernach sind die Kostengleichungen für

$$\text{Holzrammung:} \quad S_1 = \left(8{,}33 + \frac{20}{11}\right) \times 1\,\text{m} = 10{,}15 + 1\,\text{m}.$$

$$\text{Blechrammung:} \; S_2 = 33{,}33 \times 20 + \left(\frac{20}{28} + 0{,}40\right) \times 1\,\text{m} = 666{,}66 + 1{,}11$$

Aus dem Schaubild geht hervor, daß nach viermaliger Benutzung die Kostenersparnis der Bleche sehr rasch wächst. Die Kostenlinien für längere oder

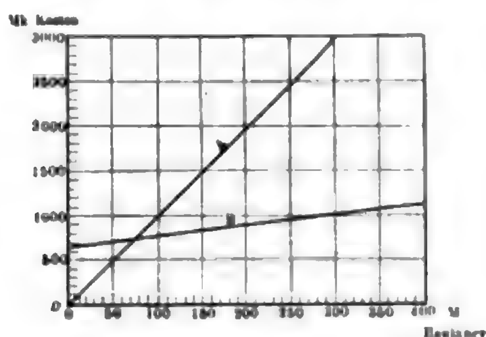


Abbildung 4.
A = Holzspundwand. B = Blechspundwand.

kürzere Umsatzstrecken als 20 m stellen sich als parallele Linien dar im Abstand der Differenz der Blechanschaffungskosten. Bemerkenswert ist noch der Umstand, daß der schnelle Rammfortschritt erheblich zur allgemeinen Ersparnis der Baukosten beiträgt und in der Wasserhaltung, der besseren Ausnutzung der Maschinen, Geräte und Arbeitskräfte sehr merklich zum Ausdruck kommt.

Italien. Von den italienischen Gerichten wurde neuerdings ein für alle diejenigen Werke, die

Lieferungen nach Italien

auszuführen haben, wichtiges Urteil gefällt: Ein niederrheinisches Eisen- und Stahlwerk hatte in dem Zeitraum von 1897 bis 1901 an die italienischen Mittelmeer-Eisenbahnen Radreifen für Personen- und Güterwagen geliefert. Der Steueragent zu Mailand forderte dafür die Zahlung einer Steuer und legte der Veranlagung ein Jahreseinkommen von 10000 Lire zugrunde, das aus dem in Italien betriebenen Metallhandel erzielt worden sei. Da der von der betreffenden Firma bei dem Stadtgemeindeausschuß zu Mailand dagegen eingelegte Protest ohne den gewünschten Erfolg war, indem diese Behörde der Ansicht war, „daß eine mehrfache und kontinuierliche Reihe in Italien stattfindender Verkäufe von im Auslande hergestellten Waren und das Vorhandensein von Vertretern, die deren Ausführung erleichtern, eine in Italien ihre Erfüllung findende Spekulation ausmacht, die steuerpflichtig ist", ging die Angelegenheit an die Gerichte weiter. Sowohl die Mailänder Vorinstanzen — die erklärten, daß kein in Italien erzeugtes Einkommen vorhanden sei, selbst bei den wiederholten Verkäufen nicht, weil, wenn auch die Verträge an und für sich Handelgeschäfte seien, sie doch stets einzelne Geschäfte darstellten, die von denen verschieden seien, die ein in Italien bestehendes kommerzielles Unternehmen oder einen Handelsbetrieb bilden — als auch das Kassationsgericht sprach sich zugunsten der betreffenden Firma aus. Letzteres Gericht hat nunmehr endgültig die Berufung zurückgewiesen und die Mailänder Verwaltung in die Kosten zugunsten der niederrheinischen Firma verurteilt.

England. Anläßlich der Eröffnung der neuen Werke der Steel Barrel Co. zu Uxbridge im Dezember v. J. fand vor einer großen Anzahl Gäste eine Vorführung des Verfahrens zur

Herstellung von Stahlfässern u. dgl.

statt, wie es die genannte Firma ausübt und das im Nachstehenden kurz beschrieben sei.*

Zur Herstellung eines Fasses wird ein rechteckiges, dünnes Stahlblech etwa sechsmal vor- und rückwärts zwischen einem Paar schwerer Walzen bewegt, die entsprechend dem Durchmesser des fertigen Fasses gekrümmt sind. Das dadurch rund gebogene Blech wird dann einige Male mehr in einer Richtung gewalzt und springt schließlich von der Oberwalze, die es ganz umschlungen hatte, ab. Nachdem die Längsseiten auf einer Maschinenschere mit entsprechend gebogenen Schneiden nach der Kontur des fertigen Fasses beschnitten sind, befestigt der Arbeiter das Stück auf einer Art Auslegeramboß, mit der Fuge nach oben und die Längskanten etwa 6 mm voneinander entfernt. Der Amboß ist der eine Pol eines elektrischen Stromkreises von 95 Volt, während ein Kohlenstab, den der Arbeiter isoliert in der Hand hält, den andern bildet. Stahlstreifen von etwa 50 mm Länge und 12 mm Breite werden auf die Fuge gelegt, und wenige Sekunden genügen, um einen Streifen an den Schweißstellen zum Schmelzen zu bringen, worauf er durch einige Hammerschläge fest angelegt wird. Nachdem auf diese Weise die Längsnaht durch kleine Streifen hergestellt ist, werden beide Faßenden etwas nach außen umgebogen und eine flache Scheibe mit nach außen umgeflanschtem Rand als Boden eingetrieben. Nun werden zwei dünne Stahlblechstreifen, einer innen und einer außen herumgelegt, befestigt und die so erhaltene vierfache Blechstärke elektrisch zusammengeschweißt. Das Spundloch wird durch einen gestanzten Stahlrahmen verstärkt, der ebenfalls geschweißt wird. Auf Wunsch werden in gleicher Weise die Fässer mit gestanzten Blechen, auf denen der Name des Eigentümers steht, versehen. Nach dem angegebenen Verfahren lassen sich Fässer und Trommeln bis zu 20 hl Inhalt anfertigen.

Amerika. Nach einem Bericht der „Iron Trade Review"** hat der Markt in Bessemerroheisen seine Aufmerksamkeit auch besonders auf den

Aufschwung in der amerikanischen Formstahlgußindustrie

lenken müssen. Diejenigen Werke nämlich, welche Stahlblöcke herstellen, sind zumeist gleichzeitig Roheisenproduzenten und kaufen nur wenig Roheisen, während die Formstahlgießereien alles Roheisen ankaufen müssen, und in letzter Zeit bildete das von denselben gekaufte Quantum einen erheblichen Faktor auf dem Bessemerroheisenmarkt; das hängt natürlich mit der Entwicklung der Stahlgießerei eng zusammen. Einer zuverlässigen Aufstellung der „Iron and Steel Association" nach sind seit 1. Juni 1904 elf Stahlgießereien gebaut worden und in einer weiteren Liste vom Dezember 1905 sieben weitere Neuanlagen angeführt. Bemerkenswert ist, daß die ersteren Anlagen sechs Konverter verschiedener Systeme eingerichtet und neun Flammöfen gebaut haben. Vor Jahren noch war man der Ansicht, daß der Flammofen das Feld beherrschen werde, seitdem man aber den Konverterprozeß genauer studierte und sich eine Anzahl neuer Birnentypen herausgebildet haben, gewann das Windfrischen an Bedeutung; aber auch deshalb, weil die Konvertererzeugnisse, zwar nicht immer mit dem im Flammofen gewonnenen Material in Wettbewerb treten

* „Engineering" 1905, 15. Dezember, S. 813.
** 18. Januar 1906, S. 10.

konnten, jedoch relativ billiger aber dem Gußeisen weit überlegen waren. Man zögerte mit dem Einführen des Konverters nur, weil man für diesen Betrieb auch den nötigen Absatz haben mußte; am liebsten möchte man mit einem Konverter arbeiten, der neben kleineren Produktionsmengen auch gleichzeitig ein rationelles Arbeiten gestattet. Dieser Wunsch ist schon alt. Der Clapp-Griffiths-Konverter stand in den achtziger Jahren in Gunst, dann kam der Robert-Bessemerprozeß auf, der Ende der achtziger Jahre auf acht Anlagen mit 14 Konvertern eingeführt war. Am 1. Juni 1904 gab es deren nur noch zwei, dafür aber 17 Bessemereien — im landläufigen Sinne — mit 25 Konvertern; seitdem sind noch elf Anlagen mit 14 Konvertern hinzugekommen. Die Statistik über die Formstahlgußproduktion im Jahre 1905 ist noch nicht bekannt, jedenfalls aber ist die Zunahme bedeutend und deutet auf weiteres Wachstum hin. Die Produktionszahlen weisen allerdings, besonders da sie auch von den Aufträgen an Eisenbahnradsätzen abhingen, beträchtliche Schwankungen auf. Von 1903 auf 1904 sank die Produktion um ein Viertel. Sonst zeigt die Statistik seit 1898 aufsteigende Richtung. Die Zunahme ist für die im basischen Flammofen gewonnenen Erzeugnisse relativ größer als für die des sauren Ofens. Von 1898 bis 1901 machte das erstere Material weniger als ein Viertel des gesamten im Flammofen dargestellten Stahlgusses aus, im Jahre 1903 und 1904 war die Beteiligungsziffer auf nahezu ein Drittel gestiegen. Während aber die Flammofenerzeugung 1904 auf die Produktion von 1901 zurückging, stieg die wenn auch relativ niedrige Erzeugung an Bessemereisen von 1901 auf 1904 um 137 % und ein weiteres Wachstum ist für 1905 und 1906 zu erwarten. Folgende Tabelle enthält alle Zahlen, die sich auf die Produktion von direkt erzeugtem Stahlguß in Tonnen beziehen:

	Bessemer (sauer)	Flammofen (basisch)	Flammofen (sauer)	Tiegelguß usw.	Zusammen
1898	3 596	28 885	93 601	7 935	134 017
1899	4 002	39 308	132 120	7 563	182 993
1900	6 582	43 326	137 004	8 986	195 898
1901	6 878	96 450	209 987	9 330	322 645
1902	12 748	114 192	259 562	10 576	397 078
1903	18 388	137 037	168 216	12 007	335 648
1904	16 307	100 501	207 177	11 507	335 494

Zu demselben Gegenstand äußert sich auch „The Iron Age",* dem wir noch folgende zusätzlichen Bemerkungen entnehmen: Danach sind vom 1. Juni 1904 bis 1. Dezember 1905 12 neue Anlagen vollkommen fertiggestellt worden, 15 Anlagen waren am 1. Dezember im Bau begriffen bezw. vollständig projektiert. Die meisten gehören zu den kleineren Anlagen, deren Jahresproduktion etwa so groß wie die monatliche Erzeugung der großen Werke ist, die zwischen 1500 und 2500 tons liegt, zum Teil sind es auch Anbauten von Werken, die Spezialfabrikate herstellen. Die größte Schwierigkeit lag für die Praktiker bislang weniger in der Herstellung des geeigneten Materials und seiner Wärmebehandlung als vielmehr darin, die nötige Sicherheit bei der Herstellung des Stahlgusses in der Sandform zu erlangen. Die Fortschritte, die hier gemacht worden sind, wurden erkauft unter dem Zusammenbruch manchen vielversprechenden Unternehmens. Selbst bei Formern, die im Stahlgießereibetrieb groß geworden sind, erniedrigt die Erfahrung wohl die Gefahr des Mißerfolges, aber beständig treten neue Probleme auf, für die noch keine Präzedenzfälle da waren. Inzwischen haben sich Organisationen gebildet, auch hat man Wege gefunden, den Guß schwerer Stücke so rentabel zu machen, daß man bei bestimmten Gußteilen die Angebote der Stahlgießereien unterbieten konnte, die sich sonst mehr mit der Herstellung vieler aber kleiner Gußteile befassen. Die letzteren haben anderseits ihre Anlagen, soweit es nur möglich war, erweitert, in der Erkenntnis, daß die Mannigfaltigkeit der Aufträge für laue Zeiten vorteilhafter ist. Jedenfalls hat ein Werk, das allen Anforderungen gerecht zu werden vermag, die besten Aussichten. Mehr und mehr werden Lokomotivteile aus Stahlguß gefertigt, allein etwa 75 % der Lokomotivgestelle, ferner Spezialteile der Gestelle und schließlich auch die Lokomotivzylinder. Außerdem hat man mit Erfolg Kessel zu Raffinier- und anderen chemischen Zwecken aus Stahlguß hergestellt. Ebenso erzielte man mit der Fabrikation von Gegenständen aus Nickelstahlguß mit $3^1/_4$ bis $3^1/_2$ % Nickel gute Resultate.

* 18. Januar 1906, S. 280.

Dem „Iron Age"* entnehmen wir folgende Einzelheiten über den

Aufschwung der Koksindustrie im Connellsville-Gebiet

insbesondere im Jahre 1905. Die beiden Bezirke Connellsville und Nieder-Connellsville erzeugten im Jahre 1905 insgesamt 18 182 865 t, womit alle vorhergehenden Jahresproduktionen bei weitem überflügelt werden, wie die nachstehende Tabelle zeigt. Die Zunahme der Produktion in den Jahren, die in der Tabelle übersprungen sind, waren im ganzen gleichmäßig wachsend.

	Gesamtzahl der Oefen	Nettoausbringen in Tonnen	Durchschn. Preis ℳ
1880	7 211	2 241 241	7,50
1885	10 471	3 145 548	5,12
1890	16 020	6 567 582	8,14
1895	17 947	8 377 349	5,16
1900	20 954	10 328 893	11,34
1901	21 575	12 811 708	8,20
1902	26 329	14 364 965	9,95
1903	28 092	13 558 753	12,60
1904	29 119	12 626 307	7,35
1905	30 842	18 182 870	9,49

Ende 1904 belief sich das Ausbringen von 29 119 Oefen auf wöchentlich 330 206 t, Ende 1905 erzeugten 30 923 Oefen wöchentlich 383 000 t, so daß also der wöchentliche Zuwachs rund 50 000 t betrug. Gegen Ende des Jahres 1904 waren 20 987 Oefen in Betrieb, 1724 lagen still; Anfang 1904 gingen 22 186 Oefen und 1127 standen außer Betrieb. Die Produktion betrug 1 132 840 t im Januar 1904, stieg im Februar und März um 10 000 bezw. 20 000 t. Im April hob sich das wöchentliche Ausbringen auf 300 000 t, sank aber im Mai auf wenig über 200 000 t und hielt sich den Juni über auf dieser Höhe. Die Juli-

Monat	Nettoausbringen in Tonnen
Januar	1 306 682
Februar	1 371 730
März	1 521 720
April	1 872 998
Mai	1 474 778
Juni	1 376 141
Juli	1 648 965
August	1 349 250
September	1 754 361
Oktober	1 453 121
November	1 512 765
Dezember	1 543 354
Insgesamt	18 182 865

* 18. Januar 1906 S. 278.

Produktion kam auf 1 249 680 t, im September, Oktober und November fiel sie auf etwa 1 000 000 t, um im Dezember wieder zu steigen. Im Jahre 1905 ist eine mächtige und stetige Zunahme wahrzunehmen, wie aus vorstehender Tabelle hervorgeht.

Im Jahre 1905 wurden gegen 1000 neue Oefen in Bauangriff genommen, von denen 602 fertiggestellt wurden, die übrigen kamen in diesem Jahre bereits in Betrieb.

Ein- und Ausfuhr der spanischen Kohlen- und Eisenindustrie in den Jahren 1904 und 1905.

Nach der „Revista Minera"* stellte sich die Handelsbewegung in der Kohlen- und Eisenindustrie Spaniens wie folgt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1904 t	1905 t	1904 t	1905 t
Kohle	2129893	2206398	—	—
Koks	177181	145288	—	—
Roheisen	1319	1501	40865	59128
Gußeisen	6156	14032	} 3588	} 10190
Schmiedeisen und Stahl	12144	11601		
Eisenerz	—	—	7291941	8545417

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr

	Januar	
	1905 tons	1906 tons
Alteisen	2 113	2 624
Roheisen	10 807	9 899
Eisenguß	195	276
Schmiedestücke	21	66
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	6 171	13 637
Bandeisen und Röhrenstreifen	1 128	1 272
Röhren und Röhrenverbindungen, Schweißeisen†	—	1 257
Desgl., Gußeisen†	—	364
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	2 981	7 914
Desgl. unter 1/8 Zoll	1 663	2 531
Draht (einschl. Telegraphen- und Telephondraht)†	—	5 852
Walzdraht	2 915	5 031
Drahtstifte	3 165	3 704
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	956	1 093
Schrauben und Muttern	380	502
Schienen	986	2 366
Radsätze	117	152
Radreifen und Achsen	77	598
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	7 594	2 770
Stahlhalbzeug	46 851	66 328
Stahlguß	141	368
Stahlschmiedestücke	982	941
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	4 016	6 822
Träger	9 434	16 636
Insgesamt	102 693	153 003
Im Werte von £	652 569	952 531

* 1906, 8. Februar, S. 81.

† Vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr

	Januar	
	1905 tons	1906 tons
Alteisen	9 789	14 579
Roheisen	43 844	90 700
Eisenguß	466	506
Schmiedestücke	6	38
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	10 018	10 301
Gußeisen, nicht besond. gen.	2 727	3 846
Schmiedeisen „ „ „	3 760	4 614
Schienen	42 261	35 346
Schienenstühle und Schwellen	6 589	5 617
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	4 531	7 858
Draht	2 301	3 810
Drahtfabrikate	3 080	3 892
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	7 851	13 174
Desgl. unter 1/8 Zoll	3 010	5 436
Verzinkte usw. Bleche	35 076	46 261
Schwarzbleche zum Verzinnen	4 628	3 927
Panzerplatten	—	—
Verzinnte Bleche	29 923	29 063
Bandeisen und Röhrenstreifen	2 591	3 398
Anker, Ketten, Kabel	2 204	2 342
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	7 334	11 000
Desgleichen aus Gußeisen	5 415	15 863
Nägel, Holzschrauben, Nieten	2 028	2 653
Schrauben und Muttern	1 762	1 874
Bettstellen	1 393	1 689
Radsätze	1 352	3 300
Radreifen, Achsen	1 009	1 103
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	646	219
Stahlguß	67	50
Stahlschmiedestücke	66	768
Stahlstäbe, Winkel, Profile	9 622	13 922
Träger	5 173	8 834
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	7 515	5 528
Insgesamt Eisen u. Eisenwaren	258 037	351 511
Im Werte von £	2 333 281	3 113 049

Großbritanniens Roheisenerzeugung im Jahre 1905.

Die in den roheisenerzeugenden Ländern beobachtete Produktionszunahme machte sich naturgemäß auch in Großbritannien geltend. Nach den statistischen Aufzeichnungen der „British Iron Trade Association" betrug die Gesamterzeugung an Roheisen in allen Bezirken Großbritanniens im Jahre 1905 9 746 222 t gegen 8 699 660 t in 1904 und 8 952 183 t in 1903. Die Zunahme für 1905 belief sich demnach auf 1 046 562 t gegenüber 1904 und 794 039 t gegenüber 1903.

Ueberschaut man die Erzeugungszunahme in den drei Hauptländern (Vereinigte Staaten, Deutschland, England) innerhalb der letzten 5 Jahre, also seit 31. Dezember 1900, so stellt sich die prozentuale Zunahme für die Vereinigten Staaten auf 58 %, für Deutschland auf 29 % und Großbritannien auf 8 %, wie aus der folgenden Gegenüberstellung hervorgeht:

Länder	Roheisenerzeugung im Jahre 1900	Roheisenerzeugung im Jahre 1905	Zunahme an Roheisenerzeugung in %
Vereinigte Staaten	14 010 000	23 360 000	58
Deutschland	8 521 000	10 988 000	29
Großbritannien	9 052 000	9 746 000	8

Die Verteilung der Gesamt-Roheisenerzeugung auf die verschiedenen Bezirke Großbritanniens ist in folgender Tabelle zusammengestellt:

Bezirk	1903 t	1904 t	1905 t
Schottland	1 308 682	1 361 176	1 400 445
Durham	1 028 559	996 896	1 047 200
Cleveland	2 098 704	2 270 094	2 547 838
West-Cumberland . .	809 446	560 162	886 437
Lancashire	688 607	531 292	590 203
Südwales	798 255	792 099	900 872
Lincolnshire	323 858	326 597	372 584
Northamptonshire .	244 247	227 515	234 873
Derbyshire	314 466	297 159	310 951
Notts- u. Leicestershire	293 939	315 811	340 524
Süd-Staffordshire . .	406 963	379 167	422 444
Nord-Staffordshire .	234 365	249 974	262 789
Süd- u. West-Yorkshire	281 664	267 628	294 301
Shropshire	47 551	48 359	48 546
Nordwales	72 877	75 738	86 205
Zusammen	8 952 183	8 699 661	9 746 222

An verschiedenen Roheisensorten sind erzeugt worden:

	1903 t	1904 t	1905 t
Puddel- u. Gießereiroheisen	3937839	3903447	4345374
Hämatit	3820589	3416689	4135346
Bessemerroheisen .	1007475	1211194	1074927
Spiegeleisen u. dgl.	186280	168331	190575
	8952183	8699661	9746222

Ein erheblicher Unterschied zwischen der Roheisenerzeugung des ersten und zweiten Halbjahres von 1905 ist nicht zu verzeichnen. Es sind erzeugt worden im ersten Halbjahr 1905 4 695 545 t, im letzten Halbjahr 5 050 675 t.

Die durchschnittliche Leistung eines englischen Hochofens betrug im Jahre 1905 28 096 t gegen 26 767 t in 1904.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Zahl der durchschnittlich in und außer Betrieb befindlichen Hochöfen im Jahre 1905.

Bezirk	In Betrieb	Außer Betrieb	Zusammen
Schottland	87	12	99
Durham	26	13	39
Cleveland	58	20	78
West-Cumberland	21	16	37
Lancashire	14	23	37
Südwales	19	26	45
Lincolnshire	14	5	19
Northamptonshire	12	8	20
Derbyshire	23	11	34
Notts- und Leicestershire . .	17	3	20
Süd-Staffordshire	19	16	35
Nord-Staffordshire	14	15	29
Süd- und West-Yorkshire . .	16	6	22
Shropshire, Nordwales . . .	6	5	11
Zusammen	346	179	525

Die Lagerbestände haben im Jahr 1905 große Aenderungen erfahren; in den Hauptbezirken stellen sie sich wie folgt:

Cleveland-Bezirk.

Auf den Lagerplätzen von Connals Co.:	Ende 1903 t	Ende 1904 t	Ende 1905 t
Cleveland-Eisen . .	101 552	194 896	712 724
Hämatit	304	304	3 450
North-Eastern Railway Co.:			
Cleveland-Eisen . .	—	—	—
Zusammen	101 856	195 200	716 174

Cumberland-Bezirk.

	Ende 1903 t	Ende 1904 t	Ende 1905 t
Vorräte bei den Hochöfen	84 518	38 100	—
Lager der Cumberland Storing Co. in Workington	3 317	2 885	9 337 (zusammen für Workington, Maryport und Whitehaven)
Derselben in Maryport .	1 016	1 016	
Derselben in Whitehaven	1 715	508	
Lager der Furness Railway Co. in Barrow .	7 193	8 130	43 355
Zusammen	97 759	50 639	52 692

Schottland.

	Ende 1903 t	Ende 1904 t	Ende 1905 t
Vorräte b. d. Hochöfen	120 668	145 516	77 563
Connal-Lager	9 438	12 384	15 832
Zusammen	130 106	157 900	93 405

Die Lagerbestände der Werke sind nur für Schottland offiziell bekannt, die in den anderen Bezirken sind offenbar sehr klein und werden alles in allem etwa 900 000 t ausmachen.

Erzeugung an Martinstahlblöcken in Großbritannien im Jahre 1905.

Nach den Aufstellungen der „Iron Trade Association“ betrug die Erzeugung an Martinstahlblöcken im Jahre 1905 3 941 821 t; die von 1904 belief sich auf 3 297 271 t, die von 1903 auf 3 174 068 t; es betrug also die Produktion für 1905 644 551 t mehr als im Vorjahre, womit gleichzeitig die größte Zunahme seit Einführung des Martinofenprozesses im Jahre 1865 erreicht ist. Schottland hat seine Erzeugung von 1904 um 177 374 t überschritten; die Nordostküste um 175 115 t; Nord- und Südwales um 134 477 t; Sheffield und Leeds um 43 198 t; Lancashire und Cumberland um 36 043 t, und Staffordshire, Lincolnshire usw. um 78 342 t.

Die Produktion an Martinstahlblöcken der letzten Jahre verteilt sich wie folgt:

	1903 t	1904 t	1905 t
Nordostküste . . .	909145	928681	1103796
Schottland	919328	1109477	1286685
Wales	727191	657031	791508
Sheffield und Leeds	228147	243025	286223
Lancashire und Cumberland	165953	148520	184563
Staffordshire usw. .	224304	210538	288880
Zusammen	3174068	3297272	3941821

Die Erzeugung an basischen Martinstahlblöcken im Jahre 1905 betrug 807 961 t, was eine Zunahme von 135 304 t gegenüber 1904, 288 979 t gegenüber 1903 und 394 673 t gegenüber 1902 bedeutet.

Es kamen auf das:

	1903 t	1904 t	1905 t
Saure Verfahren . . .	2 655 086	2 624 615	3 091 519
Basische Verfahren .	518 982	672 657	807 961
	3 174 068	3 297 272	3 899 480

Wie sich die Zahl der Martinöfen auf die verschiedenen Reviere verteilt, geht aus folgender Tabelle hervor:

Bezirk	in Betrieb	außer Betrieb	Zus.
Schottland	99	38	137
Nordostküste	93	32	125
Nord- und Südwales	75	25	100
Sheffield und Leeds	60	17	77
Lancashire u. Cumberland	26	11	37
Staffordshire usw.	30	8	38
	383	131	514

Ein Werk erzeugt mehr als 300 000 t, zwei zwischen 200 000 und 300 000 t, neun zwischen 100 000 und 200 000 t, dreißig zwischen 50 000 und 100 000 t und die übrigen weniger als 50 000 t. Das durchschnittliche Ausbringen eines Ofens betrug 1904 9400 t gegen 10 130 in 1905; drei Werke brachten es auf 20 000 t, eins auf 15 000 t auf den Ofen.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1905.

Die statistischen Aufstellungen der „American Iron and Steel Association“* über die Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten im Jahre 1905 ergaben eine Gesamtproduktion von 23 360 257 t gegen 16 760 986 t im Jahre 1904 und 18 297 400 t im Jahre 1903; die halbjährigen Erzeugungsmengen der letzten drei Jahre stellen sich auf:

	1903 t	1904 t	1905 t
1. Halbjahr	9 862 685	8 304 213	11 341 785
2. Halbjahr	8 434 715	8 456 773	12 018 472
	18 297 400	16 760 986	23 360 257

Die Gesamtproduktion von 1905 überschreitet die von 1904 um 6 599 271 t, d. h. um 39 %, die von 1903 um 5 062 857 t d. d. um 27 %; sie stellt zugleich die höchste bisher erreichte Erzeugung dar. Das zweite Halbjahr von 1905 ergab 676 687 t mehr als das erste. Die Erzeugung an Bessemer-Roheisen (einschließlich des Roheisens mit geringem Phosphorgehalt) im Jahre 1905 betrug 12 605 629 t gegen 9 244 437 t im Vorjahr; das bedeutet eine Zunahme von 3 361 392 t oder 36 %. In der ersten Hälfte des Jahres 1905 betrug die Produktion 6 080 910 t, in der zweiten Hälfte 6 524 719 t. An Roheisen mit niedrigem Phosphorgehalt wurden 189 897 t erblasen gegen 194 001 t im Jahre 1904. Die Erzeugung an basischem Roheisen (ausschließlich des basischen Holzkohlen-Roheisens) belief sich auf 4 170 861 t in 1905 gegen 2 522 833 t in 1904. Die erstere überragte also die letztere um 1 648 028 t, d. h. um 65 %. Es wurden im Jahre 1905 358 574 t Holzkohlen-Roheisen produziert gegen 342 929 t in 1904 und 512 833 t in 1903, also im Jahre 1905 15 645 t mehr als im vorhergehenden Jahre und 154 259 t weniger als im Jahre 1903. Die Produktion an Spiegeleisen und Ferromangan im Jahre 1905 kam auf 294 622 t gegen 222 957 t in 1904, hat also um 71 665 t zugenommen. An Ferromangan allein wurden im Jahre 1905 63 180 t erzeugt gegen 57 989 t in 1904.

Eine Gesellschaft stellte auch 1266 t Ferrophosphor** her gegen 951 t in 1904.

Die Gesamtzahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen betrug am 31. Dezember 1905 313 gegen 294 am 30. Juni 1905 und 261 am 31. Dezember 1904. Seit 1891, wo am Ende des Jahres genau dieselbe Anzahl Oefen wie Ende 1905 im Gang waren, ist diese Zahl nicht mehr überschritten worden. Die höchste Zahl der in der letzten Hälfte des Jahres 1905 in Betrieb befindlichen Oefen betrug 349 gegen 334 im ersten Halbjahr. Ende Dezember 1905 waren 17 Oefen im Bau und 3 Oefen in Reparatur begriffen.

Wie sich die Roheisenerzeugung auf die verschiedenen Staaten und die entsprechende Zahl von Hochöfen verteilt, geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

Staaten	Hochöfen im Betrieb am 1. Juni 1905	Hochöfen am 31. Dezember 1905: im Betrieb	Hochöfen am 31. Dezember 1905: außer Betrieb	Zusammen	Roheisenerzeugung in Tonnen zu 1000 kg: 1903	1904	1905
Massachusetts	1	1	1	2	3 317	3 199	16 242 (Massachusetts und Connecticut)
Connecticut	2	3	0	3	14 733	9 065	
New York	13	14	9	23	461 764	615 400	1 217 237
New Jersey	6	5	6	11	215 054	266 491	316 015
Pennsylvanien	124	126	27	153	8 342 884	7 766 630	10 748 393
Maryland	3	4	2	6	329 763	298 136	337 409
Virginien	15	14	12	26	552 739	315 494	518 373
Nord-Carolina	0	0	1	1	88 651 (Nord-Carolina, Georgia, Texas)	76 896	39 318
Georgia	1	3	1	4			
Texas	1	0	4	4			
Alabama	29	30	19	49	1 586 380	1 476 769	1 629 726
West-Virginia	2	4	0	4	202 197	275 280	302 949
Kentucky	2	3	5	8	104 080	37 700	64 754
Tennessee	15	12	8	20	425 062	306 930	378 655
Ohio	42	55	7	62	3 340 033	3 025 576	4 659 487
Jllinois	19	17	4	21	1 719 453	1 682 487	2 067 034
Michigan	9	9	2	11	248 624	286 957	293 323
Wisconsin	6	6	0	6	288 052 (Wisconsin, Minnesota)	213 770	357 037
Minnesota	0	1	0	1			
Missouri	1	2	0	2	274 614 (Missouri, Colorado, Oregon, Washington)	154 204	414 298
Colorado	3	4	1	5			
Oregon	0	0	1	1			
Washington	0	0	1	1			
Zusammen 1905	294	313	111	424	18 297 400	16 760 986	23 360 257
„ 1904	216	261	168	429			
„ 1903	320	182	248	425			

* „The Bulletin“ vom 1. Februar d. J.

** Ueber die Anwendung von Ferrophosphor s. u. a. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 909.

Schwedens Eisenindustrie in den Jahren 1904 und 1905.

Nach den in „Affärsvärlden"* veröffentlichten statistischen Angaben gestaltete sich die Ausfuhr Schwedens in den letzten beiden Jahren** wie folgt:

Ausfuhr an	1904 t	1905 t	mehr oder weniger t
Roh- und Ballasteisen	87 800	110 400	+ 23 100
Schrott	6 400	10 400	+ 4 000
Blöcke	9 700	15 000	+ 5 300
Halbzeug	18 200	28 900	+ 10 700
Stabeisen	174 200	192 200	+ 18 000
Stabeisenabfälle . . .	2 200	4 700	+ 2 500
Walzdraht	4 700	5 600	+ 900
Bleche	2 400	2 400	± 0
Röhren und Röhrenverbindungsstücke . . .	10 100	11 000	+ 900
Draht	1 800	1 600	— 200
Nägel	4 200	5 400	+ 1 200
Insgesamt . .	321 200	387 600	+ 66 400

Die Vorräte beliefen sich auf:

	1. Jan. 1905 t	1. Okt. 1904 t	1. Jan. 1906 t	Unterschied am 1. Jan. 1904 gegen 1. Jan. 1905
Roheisen	19 500	12 400	12 700	6 800
Stab- u. Feineisen . .	1 800	400	900	900
Halbzeug	600	—	400	200
Blöcke	9 900	9 700	7 000	2 900
Andere Eisensorten .	2 800	3 800	2 800	0
Insgesamt . .	34 600	26 300	23 800	10 800

In dem ersten Vierteljahr von 1904 und 1905 waren im Betrieb 1904: 99 Hochöfen, 268 Frischfeuer, 17 Bessemer-Konverter, 48 Martinöfen; 1905: 105 Hochöfen, 268 Frischfeuer, 16 Bessemer-Konverter, 47 Martinöfen.

Die Erzeugung** betrug:

	1. Jan. bis 31. Dez. 1904 t	1. Jan. bis 31. Dez. 1905 t	Unterschied 1905 t
Roheisen	520 300	527 300	+ 7 000
Halbzeug	189 200	178 700	— 10 500
Bessemer-Blöcke . . .	78 600	77 900	— 700
Martin-Blöcke	245 500	280 200	+ 34 700

Die Kleinbahnen im Deutschen Reiche.

Die Zahl der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen betrug am 31. März 1905 in Preußen 237, in den anderen deutschen Bundesstaaten 13, zusammen in Deutschland also 250; sie ist, verglichen mit dem Stande vom 31. März 1904, in Preußen um (8 — 3 =) 5, in den übrigen deutschen Bundesstaaten um 1, somit insgesamt um 6 gestiegen. Die Streckenlänge belief sich in Preußen auf 7902,07 km, in den außerpreußischen Bundesstaaten auf 386,50 km, im ganzen auf 8288,57 km. Der Zuwachs beziffert sich in Preußen auf 270,36 km (3,54 v. H.), in den übrigen deutschen Bundesstaaten auf 99,66 km (34,74 v. H), in Deutschland also auf zusammen 370,02 km (4,67 v. H.). In Preußen verteilt sich die Steigerung auf die Provinz Ostpreußen mit 52,85 km, Westpreußen mit 13,67 km, Brandenburg mit 7,36 km, Pommern mit 96,49 km, Posen mit 2,61 km, Schleswig-Holstein mit 40,77 km, Hannover mit 33,80 km, Westfalen mit 23,89 km und die Rheinprovinz mit 38,18 km; dagegen waren folgende Abgänge zu verzeichnen: in Schlesien 3,30 km, in Sachsen 8,99 km, in Hessen-Nassau 26,90 km und in Hohenzollern 0,07 km. In der Zeit vom 1. Oktober 1892 bis 3. März 1905, d. h. in 12½ Jahren, ist die Länge der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen in Preußen um 7742,97 km gewachsen.

Die Spurweite dieser Bahnen war Ende März 1905 bei 113 Bahnen 1,435 m, bei 49 Bahnen 1,000 m, bei 40 Bahnen 0,750 m, bei 9 Bahnen 0,600 m, bei 16 Bahnen eine gemischte und bei 10 Bahnen eine abweichende; in den anderen Bundesstaaten bei 3 Bahnen 1,435 m, bei 7 Bahnen 1,000 m, bei 2 Bahnen 0,750 m und bei 1 Bahn eine abweichende.

Das Anlagekapital sämtlicher nebenbahnähnlichen Kleinbahnen stellte sich zum genannten Zeitpunkte in Preußen auf 437 664 809 ℳ (gegen 411 782 221 ℳ im Jahr zuvor), in den anderen Bundesstaaten auf 7 966 620 ℳ (5 764 482 ℳ), zusammen in Deutschland auf 445 631 429 ℳ (417 546 703 ℳ). In Preußen entfielen auf 1 km durchschnittlich 55 386 ℳ (53 957 ℳ); 1 km Vollspur kostete 75 296 ℳ (72 940 ℳ), 1 km Schmalspur 46 306 ℳ (45 492 ℳ). Hinsichtlich der Rentabilität der Bahnen konnte eine Besserung festgestellt werden.

(Nach „Zeitschrift für Kleinbahnen", 1906, Heft 2, S. 65 bis 91.)

Ueber die Entwicklung der Stiftmaschine von Wikschtröm & Bayer in Düsseldorf.

Unter Hinweis auf die in Nr. 9 und 20 des Jahrgangs 1902 und Nr. 16 des Jahrgangs 1903 erschienenen Referate sind wir heute wieder in der Lage, über die Fortschritte dieser Maschine weiter berichten zu können. Es wurde bisher gegen das Fabrikat dieser Maschine vielfach der Vorwurf erhoben, daß dasselbe wegen der langen Spitze beanstandet würde, trotzdem gerade dieses von anderer Seite wieder als Vorzug hervorgehoben wurde. Aus ersterem Grunde mußte nun obige Firma darauf bedacht sein, die Spitze des Stifts dem alten möglichst gleich zu gestalten, was nur durch eine bedeutende Verstärkung der Messerführung erfolgen konnte. Diese Aufgabe ist bei dem neuesten Modell gut gelöst. Hierbei wurde zugleich der gesamte Mechanismus auf fast das Doppelte verstärkt, zugleich aber auch bedeutende Vereinfachungen der einzelnen Teile vorgenommen. Alle Verbesserungen sind aus den beigefügten Zeichnungen leicht ersichtlich und bestehen

1. in der Vereinfachung und Verstärkung des Kniegelenks 4,
2. desgleichen der beiden Messerschieber 5 und 15,
3. „ „ Hammerschlitten 10 und 11,
4. „ des Abschneiders 9.

Beim Wechseln der zwei Messer und vier Backen kommen jetzt nur insgesamt 6 Schrauben zur Anwendung, während bekanntlich bei der alten Schlagmaschine zu diesem Zweck 16 Schrauben benutzt werden müssen. Das hintere Messer wird jetzt durch eine fünffache Uebersetzung mittels Zwangführung bewegt und kann, da die Führungsflächen verdreifacht sind, nicht mehr nachgeben, so daß das Fabrikat bei längerer Benutzung der Messer unbedingt gleich gut bleibt. Zum Herstellen der Messer wird ein Schleifapparat verwendet, auf welchem diese fast automatisch durch einen Jungen hergestellt werden können, und genügt ein einziger Apparat für den größten Betrieb. Das

* 1. Februar 1906 S. 114.

** Ueber die Ausfuhr und Erzeugung der Jahre 1894 bis 1903 vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 4 S. 262 und 1905 Nr. 6 S. 374.

Lösen der Messer, Nachschleifen derselben und Wiedereinsetzen in die Maschine erfordert einen Zeitaufwand von etwa 10 Minuten. Die Arbeitsweise der Maschine ist folgende:

Der Draht wird mittels des Schlittens 1 durch die vor diesem befindlichen und als bekannt nicht gezeichneten Richtrollen in die Maschine eingeführt. Mittels des Nockens 2 wird nun der Hebel 3 und das Kniegelenk 4 bewegt, durch welch letzteres der zwei Backenmatrizen 6 und 7 und das untere Messer 8 enthaltende Schieber 5 nach vorwärts geschoben wird.

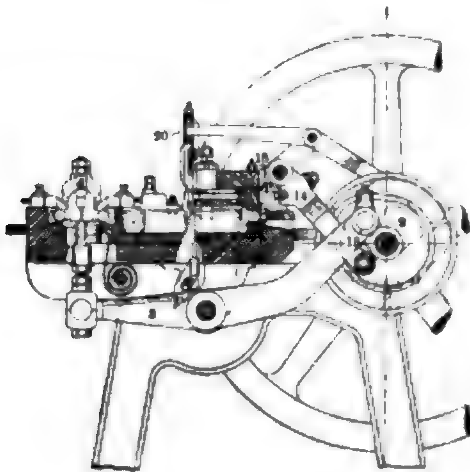


Abbildung 1.

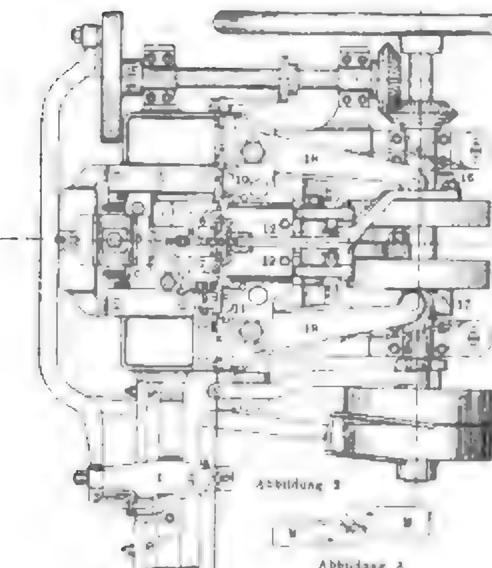


Abbildung 2.

Abbildung 3.

Abbildung 4. Abbildung 5.

Bei dieser Bewegung wirkt der Schieber 5 gleichzeitig auf den Abschneider 9, welcher das für 2 Stifte erforderliche Stück Draht abschneidet und zwischen die Kopfstempel 10 und 11 bringt, wo es durch die Backen 6 und 7 und den diesen gegenüberliegenden (unter der Brille 12) festgehalten wird. Nun bewegt der Nocken 13 durch den Hebel 14 den Messerschieber 15, welcher das obere Messer enthält, nach vorwärts und schneidet mit letzterem und dem gegenüberliegenden unteren Messer 8 den Draht diagonal durch, worauf dann die Spitzen geformt werden. In den Abbildungen 3, 4 und 5 sind die einzelnen Phasen der Herstellung der Spitze skizziert. Die Stempel 10 und 11, welche durch die Hebel 18 und 19 mittels der Nocken 16 und 17 ihre Bewegung erhalten, pressen nun gleichzeitig die beiden Köpfe an, worauf der Schieber zurückgeht und der Auswerfer 20 die fertigen zwei Stifte nach unten entfernt.

Wir geben in Nachstehendem eine Rentabilitätsberechnung einer Maschine 3, für die Maximalnummer 34/90, in Gegenüberstellung von 2½ Schlagmaschinen, welch letztere als wertlos angenommen sind:

Größte Stiftnummer	34/90
Leistung i. d. Minute, Stück . . .	350
Jahresleistung in Tonnen	310

	W. & B.	2½ Schlagmaschine
	ℳ	ℳ
Anschaffungskosten	5000	geschenkt
10 % Abschreibung	500	—
Lohn f. d. Tonne 3/70 abz. 40 % für die W. & B.-Maschine . . .	688	1147
Kraft 2000 bez. 5000 P. S.-Std. à 4 ₰	80	200
Werkzeuge bei W. & B.		
200 Paar Messer à 15 ₰	30	—
300 „ Backen à 30 ₰	90	—
50 „ Stempel à 30 ₰	15	—
Werkzeuge bei der 2½ Schlagmaschine		
500 Paar Backen . . . . } à 30 ₰		
500 „ Messer . . . . } à 30 ₰	—	337
125 Stück Stempel . . . } à 30 ₰		
Oel 40 bez. 100 l à 40 ₰	16	40
Reparaturen 1 : 2½	50	125
Putzen f. d. Tonne 1,80 abzl. 50 %	279	558
Spitzenschrott 3 % = 9,30 t à 145	—	1348
Herstellungskosten	1748	3755
Ausbringen Tonnen	310	300,7
Herstellungskosten f. d. Tonne . .	5,60	12,50 ℳ

Bei einem großen rheinischen Werk ist seit einigen Wochen die erste Maschine des neuen Modells im Probeversuch, dieselbe leistet andauernd 1000 kg Stifte 34/80 in einwandfreier Ware, ohne die geringsten Störungen, wobei die Messer etwa 1500, die Backen und Stempel 4000 kg herstellen. Es ist hierdurch der Beweis erbracht, daß die in der Berechnung angegebenen Zahlen richtig sind, da in dieser eine Leistung von 310 t 34/90 angenommen ist, hier aber 34/80 gearbeitet wird.

Die Großindustrie steht leider dieser Erfindung fast interesselos gegenüber, was um so weniger verständlich ist, als durch letztere die Herstellungskosten der Stifte um mehr als die Hälfte reduziert werden.

Ueber die von der Staatseisenbahnverwaltung zu bringenden Opfer bei Einführung der 20 t-Wagen mit Selbstentladung

schreibt die „Verkehrskorrespondenz“:

Die „Schlesische Zeitung“ brachte vor einiger Zeit einen aus amtlicher Quelle stammenden Artikel „Selbstentladende Güterwagen“, der mit folgender Ermahnung schließt: „Hoffentlich findet die Anregung des Ministers in den Kreisen der Industrie und der größeren gewerblichen Betriebe, denen vornehmlich die geplante Neueinrichtung zugute kommen soll, ein verständnisvolles Entgegenkommen. In einer Zeit, wo anerkannt die Eisenbahnverwaltung die gewaltigsten Anstrengungen macht und nichts unversucht läßt, den an sie gestellten enormen Anforderungen gerecht zu werden, darf auch erwartet werden, daß sie in ihrem Bestreben von den Beteiligten auch dann wirksam unterstützt wird, wenn eine solche Unterstützung nicht ganz ohne Geldopfer ausführbar ist. Nur in gedeihlichem Zusammenwirken liegt eine Gewähr dafür, daß der große wirtschaftliche Aufschwung, den unser Vaterland in den letzten Jahren

zum Neide des Auslandes genommen hat, und hoffentlich noch weiter nimmt, allen Beteiligten zum Segen und gewinnbringenden Nutzen gereicht."

Diese Ermahnung fordert zu einer Klarstellung heraus, worin die angeblichen Opfer der Staatseisenbahnverwaltung bestehen, und in welcher Weise das gedeihliche Zusammenwirken von Bahn und Verfrachtern erfolgen soll.

Bei der Einführung der 12,5 und 15 t-Wagen geschah das erwähnte gedeihliche Zusammenwirken bekanntlich in der Weise, daß von einer Zustimmung der Verfrachter Abstand genommen wurde und die Verteilung der Opfer in dem Verhältnis erfolgte, daß die Bahn alle Vorteile ausschließlich für sich allein in Anspruch nahm und nur die Nachteile den Verfrachtern überließ, außerdem aber die Abfertigungsgebühren entsprechend der Zunahme des Ladegewichts erhöhte.

In ähnlicher Weise ist auch jetzt bei Einführung der 20 t-Wagen das gedeihliche Zusammenwirken gedacht, nur sollen diese Wagen nunmehr zur Selbstentladung eingerichtet und die damit verbundene Ersparnis als Entschädigung für alle sonstigen Nachteile den Verfrachtern überlassen werden, in ähnlicher Weise, wie dies bereits auf den Reichsbahnen eingeführt ist. Es ist deshalb von Wichtigkeit, festzustellen, in welchem Verhältnis sich bei Benutzung dieser Wagen die Vorteile zwischen Bahn und Verfrachter verteilen. Nach den von Hrn. Hermann Röchling-Völklingen in der letzten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gemachten Angaben beträgt bei den Erztransporten zwischen Algringen und Völklingen die Mehreinnahme eines 25 t-Talbot-Selbstentladers gegenüber einem gewöhnlichen Kohlenwagen von 12,5 t jährlich für die Bahn 18 858 ℳ, für den Verfrachter dagegen nur 712 ℳ, was ein Verhältnis von 26,5 : 1 ergibt. Dabei sind allerdings die Entladekosten von 6,75 ₰ für 1 t bei gewöhnlichen Kohlenwagen überaus niedrig (die Berliner Gasanstalten zahlen 14 bis 16 ₰ für 1 t), dagegen sind aber bei dem Gewinn für die Bahn auch nur diejenigen Vorteile in Betracht gezogen, welche sich aus der besseren Ausnutzung der Wagen ergeben; die Vorteile jedoch, welche damit verbunden sind, daß infolge des höheren Ladegewichts auf derselben Geleiselänge die doppelte Fracht aufgestellt werden kann, und daß infolge der Selbstentladung der Aufenthalt auf der Entladestation auf eine Stunde beschränkt und dadurch eine ungleich günstigere Ausnutzung der Bahnhöfe erreicht werden kann, ist dabei noch gar nicht in Betracht gezogen worden. Welche Bedeutung dies aber hat, geht daraus hervor, daß nach dem Etat für 1906 die Gesamtkosten für die in der Erweiterung begriffenen Bahnhöfe rund 431 Millionen Mark und für die Anlage zweiter, dritter und vierter Geleise, Umgestaltung der Bahnanlagen usw. rund 192 Millionen Mark betragen.

Wird dies in Betracht gezogen und ferner berücksichtigt, daß bei den Pendelzügen auch noch die erheblichen Rangierkosten wegfallen, so wird sich die Gewinnverteilung noch mehr zugunsten der Eisenbahnverwaltung herausstellen.

Mikrographische Analyse der Eisen-Kohlenstofflegierungen.

Mit Jahresbeginn erschien die Arbeit Osmonds „Mikrographische Analyse der Eisen- und Kohlenstofflegierungen" in neuer Ausgabe, übersetzt von L. Heurich.* Die Schrift ist mit vier in den Text gedruckten Abbildungen und einer großen Anzahl wohlgelungener in Tafeln angeordneter Mikrophotographien ausgestattet. Der mit Gewandtheit in gutes Deutsch übertragene Text verrät die volle Sachkenntnis des Uebersetzers. In der Arbeit sind nicht allein die neuesten Ergebnisse der Forschungen Osmonds dargelegt, sondern sie faßt die bisher erzielten Resultate auf dem Gebiete der Metallographie zusammen und gestattet auch, sich ein Bild über den augenblicklichen Stand der jungen Wissenschaft zu machen. Was aber das Werk vor allem auszeichnet, ist das Unternehmen Osmonds in knapper Darstellungsform, die metallographischen Untersuchungsmethoden des Eisens einem einheitlichen Analysenplan unterzuordnen und für die Praxis verwertbar zu machen. Nach einigen Vorbemerkungen über das Polieren und Anweisungen über das Vorpolieren befaßt sich Verfasser mit der allgemeinen Methode, die in drei Hauptoperationen zerfällt: das Reliefpolieren, das Aetzpolieren und Aetzen durch chemische Reagenzien. Als Unterlage für das Reliefpolieren empfiehlt Osmond naß aufgezogenes Pergamentpapier und Polierrot, das Aetzpolieren geschieht mit Süßholzextrakt, am besten aber mit zweiprozentigem Ammoniumnitrat. Zum Aetzen benutzt der genannte Forscher vorzugsweise Jodtinktur, zuweilen Salpetersäure, und nur für einen besonderen Fall Salzsäure.

Unter Ausschluß des Graphits und der Schlacke werden sechs primäre Gefügebestandteile unterschieden: der Ferrit, das Eisenkarbid, der Sorbit, Martensit (Hardenit), Troostit und Austenit. Die Definitionen des Ferrits, Eisenkarbids und Martensits sind die gleichen geblieben, dagegen sind die Bemerkungen Osmonds bezüglich der anderen Gefügebestandteile sehr bemerkenswert und sollen hier, da sie größere Klarheit in die bisher noch verhältnismäßig unsicheren Vorstellungen darüber bringen, die nötige Beachtung finden.

Nach Behandlung des Probestückes nach irgend einer der drei allgemeinen Methoden kommt es vor, daß bei der mikroskopischen Betrachtung gewisse Inselchen als reiner Perlit erscheinen, während andere sich im Ganzen nacheinander gelb, braun und blau färben. Dabei kann man äußerst feine, eng aneinander liegende, mehr oder weniger zusammenhängende Zementitlamellen finden. Auf anderen Inseln sieht man ohne Vergrößerung einen Streifen mit gleichmäßig gefärbtem Korn und etwas granuliert. Diesen so charakterisierten Gefügebestandteil spricht Osmond als Sorbit an. Er liegt Seite an Seite mit Perlit und ist, da die chemische Analyse den Kohlenstoff des Sorbits als Zementit nachwies, vom chemisch-physikalischen Standpunkt aus vom Perlit nicht zu unterscheiden. Man erhält den Sorbit, wenn man die Abkühlung beschleunigt, ohne direkt abzuschrecken, ferner durch Abschrecken am Ende eines kritischen Intervalls, oder durch Anlassen des abgeschreckten Stahls bis in die Nähe des Intervalls. Osmond betrachtet daher den Sorbit als Perlit, der aus Mangel an Zeit keine Gelegenheit fand, sich in seine Bestandteile zu zerlegen. Wahrscheinlich enthält er etwas mehr Härtungskohle. Das Auftreten des Sorbits ist deshalb so scharf zu betonen, weil er die mechanischen Eigenschaften des Eisens bedeutend verbessert und weil es somit von größter Wichtigkeit wäre, den Perlit durch Sorbit im Stahl zu ersetzen. Sorbit ist metallographisch durch Abwesenheit von Streifen gekennzeichnet und durch die Eigenschaft, sich beim Aetzpolieren oder Aetzen mit Jodtinktur beim ersten Tropfen schnell zu färben. Je nachdem die Ausscheidung des Zementits vorgeschritten ist, sind alle Uebergänge zwischen Sorbit und Perlit möglich. Die von Osmond zu Versuchszwecken benutzte Stahlprobe enthielt 1,24 % C. Dieselbe wurde bei 680° geglüht und in ½ Stunde abgekühlt.

Der Troostit charakterisiert sich in folgender Weise: Nimmt man ein Eisen mit etwa 0,45 % C, erhitzt es auf 825°, läßt es langsam auf 690° abkühlen und schreckt dann in Wasser auf Lufttemperatur ab, so erscheinen beim Polieren auf Pergament harte Kerne

* Halle a. S., Wilhelm Knapp. 3 ℳ.

in Relief, Fetzen in Vertiefungen und dazwischen ein Streifen von wechselnder Breite und zwischenliegender Härte. Nach dem Aetzpolieren findet man, daß die Kerne aus Martensit, die weichen Fetzen aus Ferrit bestehen. Die Streifen haben gelbe, blaue, braune oder schwarze Farbe angenommen, die jedoch nicht gleichmäßig, sondern unregelmäßig marmoriert auftritt und sich langsamer bildet als beim Sorbit. Die Struktur ist fast amorph, leicht granuliert und warzenförmig. Ist der Stahl hart, und innerhalb des kritischen Intervalls abgeschreckt, so wird der Ferrit durch Perlit, der seinerseits von Sorbit umlagert ist, ersetzt. Jodtinktur wirkt wie Aetzpolieren. Es entsteht jedoch, selbst bei Einhaltung der Abschreckbedingungen, nicht immer Troostit. Er fehlt um so eher, je weicher das Eisen ist. In hartem Stahl geht er in Sorbit über, während er von Martensit scharf getrennt ist. Troostit entsteht auch, wenn man Eisen von einem über dem kritischen Intervall gelegenen Punkt in kochendem Wasser oder Oel abschreckt. Die Versuche müssen so eingerichtet sein, daß sie die Bildung des Martensits unmöglich machen, um Troostit zu erzeugen. Je nach Kohlenstoffgehalt und Geschwindigkeit der Abkühlung kann der Troostit, ähnlich wie der Martensit, alle Härten des Eisens durchlaufen. Haben die abgeschreckten Stücke ein großes Volumen, so daß die Abkühlung nicht gleichmäßig ist, so kann an der Oberfläche Martensit, im Innern Troostit und dazwischen eine gemischte Zone entstehen. Beim Anlassen kann sich Troostit in Martensit verwandeln.

Uebertreibt man alle zum Härten nötigen Faktoren, so erhält man Austenit. Die Abschrecktemperatur muß über 1000° liegen, die des Bades höchstens 0 Grad sein und der Kohlenstoff mehr als 1,1 % betragen. Ist der Kohlenstoffgehalt höher als 1,6 oder 1,8 %, so bildet sich Zementit. Er erscheint neben Hardenit* und ist so weich, daß er sich mit einer Nähnadel, Apatit, vielleicht sogar Flußspat ritzen läßt. Beim Reliefpolieren unterscheidet er sich schlecht von Hardenit und ist sehr widerstandsfähig gegen Abnutzung. Aetzpolieren färbt nicht, höhlt aber allmählich aus. Jodtinktur färbt den Hardenit und Austenit gleichzeitig, jedoch läßt die Färbung keine Unterscheidung zu. Das beste Aetzmittel ist zehnprozentige Chlorwasserstoffsäure, die wohl den Hardenit, aber nicht den Austenit färbt. Der Hardenit bildet meist zackige Lamellen, die zueinander geneigt laufen und den Austenit einschließen. Eine charakteristische Eigenschaft des Austenit ist die, daß er sich bei niedriger Temperatur umwandelt, wobei sein Volumen vermehrt wird. Taucht man daher ein Plättchen mit Austenit in flüssige Luft, so quillt der Austenit über den Hardenit.

In einem weiteren Kapitel werden nun Angaben über die Trennung der Gefügebestandteile gemacht. Nach dem Reliefpolieren bezw. Aetzpolieren werden die Probestücke unter dem Mikroskop beobachtet. Die Gefügebestandteile zerfallen beim Aetzpolieren (unter Anwendung von Kalziumsulfat, das mit Süßholzextrakt angefeuchtet ist, oder von zweiprozentigem Ammoniumnitrat) 1. in die nicht gefärbten Bestandteile: Ferrit, Zementit, Martensit oder Austenit, 2. in die gefärbten Bestandteile: Martensit, Troostit oder Sorbit. Martensit steht über beiden Gruppen und ist an der Kristallform erkennbar, seine Hauptnadeln sind geradlinig und schneiden sich; die Lamellen des Perlits sind krummlinig und schneiden sich nie. Ferrit (vertieft erscheinend) und Zementit (im Relief auftretend) unterscheiden sich durch ihre sehr ungleiche Härte. Das Aetzpolieren klärt den Hardenit und Austenit nur unvollkommen, doch sind die Hardenitformen sehr charakteristisch. Troostit färbt sich langsamer als Sorbit. Man erkennt sie am sichersten daran, daß Troostit neben Martensit, der Sorbit mit dem Perlit auftritt. Durch Jod zerfallen die Gefügeelemente in den gefärbten Ferrit und Zementit einerseits und in den ungefärbten Sorbit, Troostit, Martensit oder Austenit anderseits. Der Ferrit granuliert und teilt sich in polygonale Körner, der Zementit behält die Politur und tritt häufig in Lamellen auf. Sorbit färbt sich schneller als Troostit, Troostit schneller als Martensit und Austenit. Die beiden letzteren färben sich zwar gleichzeitig, aber verschieden.

Osmond teilt nun ausführlich die Ergebnisse seiner Analyse mit, die er bei Untersuchung von fünf verschiedenen Eisenproben mit 0,02 %, 0,14 %, 0,45 %, 1,24 % und 1,57 % Kohlenstoff erhalten hat. Von einer jeden dieser Eisenproben wird ein Probestück geschmiedet, ein zweites abgeschreckt, ein drittes geglüht und nach dieser Operation der Analyse unterworfen. Bei der fünften Probe, einem Zementstahl, werden die Einflüsse des Abschreckens und Anlassens besonders eingehend beobachtet.

In keiner Weise verschließt sich Osmond den noch zu lösenden Schwierigkeiten und Unvollkommenheiten der mikroskopischen Analyse. Was die Untersuchung so außerordentlich erschwert, liegt hauptsächlich darin begründet, daß nur auf Grund sicheren Experimentiervermögens und reicher Erfahrung exakte Resultate gezeitigt werden können. Die Schwierigkeit liegt darin, die primären Gefügebestandteile in ihrer Wesenheit zu erkennen, da sie keine fest umrissenen, leicht erkennbaren, und immer absolut klar in Erscheinung tretende Formen annehmen, somit nicht mit unbedingter Sicherheit und Schärfe definiert werden können. Der reine Ferrit kommt nicht vor, und reines Eisen muß als solcher betrachtet werden. Der Zementit hat wohl eine bestimmte Formel, kann aber in Sorbit übergehen und sich zerlegen. Martensit und Troostit kann nicht immer scharf gesondert werden; auch zwischen Troostit und Sorbit gibt es keine scharfen Grenzen, ebenso zwischen Sorbit und Perlit in Stahl von gewisser Härte. Martensit und Ferrit gehen naturgemäß ineinander über, sofern der Kohlenstoffgehalt bis 0 % abnimmt. Aus allem geht die Schwierigkeit einer Klassifikation hervor, die aber unentbehrlich ist, da sich die Struktur des Eisens bei bestimmtem Kohlenstoffgehalt unter dem Einfluß der Wärme und bei entsprechender Abkühlungsgeschwindigkeit durchaus ändert. Die Hauptschlußfolgerung, die Osmond aus allen bisher geleisteten, insbesondere der mikroskopisch-analytischen Untersuchungsmethode zieht, ist folgende:

1. Die Heiztemperatur, 2. die Abschrecktemperatur und 3. die Abkühlungsgeschwindigkeit sind die Hauptumstände bei der Wärmebehandlung des Eisens. Sie machen sich in der Veränderung der Struktur mit einer Präzision wahrnehmbar, wie sie das einfache Betrachten der Bruchfläche nicht liefern kann. Um daher einen Nutzen für die Industrie zu gewinnen, ist es erforderlich, die verschiedenen Strukturbilder mit ihren entsprechenden mechanischen Eigenschaften in Zusammenhang zu bringen. Der praktische Gebrauch der Metallographie setzt zwar ein vorbereitendes Studium voraus; es gibt einem aber die Möglichkeit, mit ziemlicher Genauigkeit die Behandlung eines Stückes in der Wärme zu rekonstruieren und zu beurteilen, ob die so eminent wichtige Behandlung den aufgestellten Regeln entsprochen hat; man wird dann eventuell verbessern und die Uebelstände bei mißlungenen Stücken auf die richtige Fehlerquelle zurückführen können. Das Beispiel Sauveurs, eine regelmäßige metallographische Prüfung in die Praxis einzuführen, hat bereits Nachahmung gefunden. Auch wird es nicht nötig sein, den in der Schrift Osmonds eingeschlagenen Weg bis ins kleinste zu verfolgen,

* Unter Hardenit versteht Osmond den mit Kohlenstoff gesättigten Martensit.

da Vereinfachungen sehr wohl möglich sind und die metallographischen Kontrollbestimmungen eventuell auf einzelne Hauptbestimmungen zurückgeführt werden können. *L.*

Das Yorksche Verfahren zum Walzen von Stahlschwellen aus alten Eisenbahnschienen.*

Um die Tragfähigkeit der Eisenbahnschwellen zu erhöhen, ist man in Amerika dazu übergegangen, denselben I förmigen Querschnitt zu geben,** doch hat sich von den verschiedenen Verfahren, diese Schwellen herzustellen, wegen der hohen Gestehungskosten keines richtig einführen können. Bei dem patentierten York-Verfahren kommen alte Eisenbahn-

Abbildung 1.

schienen zur Verwendung Vollständig neu und von den seither üblichen Walzvorgängen abweichend, soll es ermöglichen, fast jedes gewünschte Profil vom Kopf oder Fuß der Schienen herzustellen ohne Rücksicht auf starke einseitige Abnutzung und sonstige Schäden des Altmaterials. Abbildung 1 zeigt einige Proben,

Abbildung 2.

links das dabei verwendete Schienenprofil. Die Schwellen werden mit flachem oder konkav gekrümmtem Fußflansch ausgeführt (vgl. Abb. 2 und Abb. 3), letztere Art um den Schwellen eine gewisse Elastizität zu verleihen. Hierbei wird der Fußflansch durch Auswalzen des Schienenkopfes erhalten. Dieses

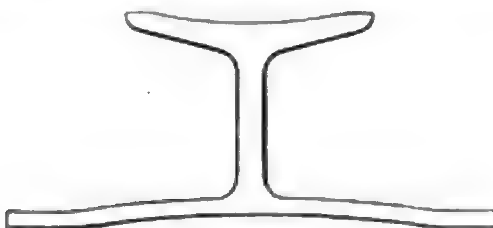


Abbildung 3.

Profil hat den Vorteil, daß es vorzügliche Widerstandseigenschaften mit geringstem Gewicht verbindet, indem beispielsweise eine 2,44 m lange Schwelle aus alten 30 kg-Schienen gewalzt 72,6 kg wiegt.

Das Walzwerk selbst ist ein Breitwalzwerk; es besitzt nur eine Oberwalze und einen hin und her gehenden Walztisch, welcher sich unter der Walze mit genau derselben Geschwindigkeit bewegt wie der Umfang der Oberwalze. Die Entfernung der Walzenständer beträgt für 2,44 m lange Schwellen 3 m. Der Vorgang beim Walzen ist folgender: Eine Anzahl alter Schienen werden auf dem Walztisch in lose Formblöcke oder Matrizen eingesetzt, welche selbsttätig gegen den Schienensteg fest geschlossen werden, so daß nur der darüber herausragende Kopf seitwärts gleichmäßig in der ganzen Länge ausgewalzt wird. Die Steuerung der Walze ermöglicht es, daß das Walzgut nach beiden Seiten hin verteilt wird, so wie der Walztisch unter der Oberwalze sich bewegt. Auf diese Weise wird ein abgenutzter Schienenkopf zu einem dünnen Flansch symmetrisch zu beiden Seiten des Stegs ausgewalzt. Die unter der Walze gelegene obere Fläche wird durch Druck beim Fertigstich leicht gekrümmt, gerade dagegen und eben, wenn die letzten Durchgänge nur leichte Stiche sind, so daß die Materialstärke keine Verringerung erleidet. Wird eine bestimmte Krümmung verlangt, so muß dieselbe durch besondere Matrizen gegeben werden; mittels letzterer läßt sich im allgemeinen jedes gewünschte Profil herstellen, wie gerippte, abgerundete und scharfwinklige Ecken und Kanten (vgl. Abb. 1); alles Profile, die sich auf den gewöhnlichen Längswalzwerken nicht walzen lassen, wo infolge der verschiedenen Umlaufsgeschwindigkeiten der bewegten Walzenteile die relative Stärke des Stegs und der Flanschen begrenzt sind.

Außer den Vorteilen des Universalwalzwerks soll die Güte des Walzguts bei genanntem Verfahren verbessert werden. Beim Schienenwalzen unterliegen Steg und Fuß am meisten der Bearbeitung durch die Walzen und werden rascher kalt als die Hauptmasse im Kopf. Letzterer ist daher stets der unzuverlässigste Teil des Ganzen. Im Yorkschen Walzwerk ist es aber eben der Kopf, der ausgewalzt wird, so daß dabei die schadhaften Stellen verschwinden, zudem können die letzten Stiche „schwarzwarm" erfolgen. Die Leistungsfähigkeit des Walzwerks beträgt 500 t Fertigmaterial im Tage.

* „The Iron and Coal Trades Review", 22. Dezbr. 1905, S. 2108.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1905, Nr. 19, S. 1159 bis 1160.

Magnesitbrennerei und Magnesiaziegel.

Die „Tonindustrie-Zeitung"* bringt eine Abhandlung von C. Schimm über Magnesitbrennerei und Magnesiaziegel, die wir im folgenden auszugsweise wiedergeben. Die Magnesitindustrie hat seit den 80er Jahren bedeutende Fortschritte gemacht; es ist dies insbesondere der geringen Zahl an abbauwürdigen Vorkommen des Magnesitgesteins zu danken, die einer überhandnehmenden Konkurrenz vorbeugte. Die bedeutendsten dieser Vorkommen liegen in Steiermark in der Veitsch, im Komitat Gömör in Ungarn bei Jolsva, Othina, Sirk, Burda und am Mutnik, auf Euböa und in Transvaal. Über die Vorkommen im Ural und die dortige Industrie ist dem Verfasser seit 5 Jahren nichts mehr zu Ohren gekommen. Der Rohmagnesit wird gesprengt und auf kopfgroße Stücke gebracht; die Trümmer sortiert man und befreit sie von Verunreinigungen. Die zum Sinterbrennen verwendeten Öfen sind Schachtöfen mit Kohlenfeuerung und Unterwindgebläse oder Gasschachtöfen mit vorgelegten Flammbetten, hinter denen heißgehende Generatoren stehen, deren Gase, durch erhitzte Gebläseluft zur Stichflamme entfaltet, die niederen Flammbetten bestreichen und dort den im Schacht bis zur Austreibung der Kohlensäure erhitzten Stein zur Sinterung bringen. Auch mit Generatorgas geheizte Schachtöfen werden verwendet. Außerdem wird Sintermagnesia auch in Gaskammerringöfen mit fester Sohle und kaustischer Magnesit in gewöhnlichen Ringöfen gebrannt. Bei Gasringöfen, Ringöfen und Einzelöfen setzt man die oberen

* 1905 Nr. 148 und Nr. 149.

50 bis 70 cm dichter, um die oberen heißeren Teile des Ofens während der Austreibung der Kohlensäure besser auszunutzen, denn der Inhalt einer Kammer sintert auf fast die Hälfte des Einsatzes zusammen. Bei den Schachtöfen muß man die Bildung der sogenannten Ofensauen verhindern und zum Ordnen des Brenngutes mittels Stahlstangen seitliche Stoßlöcher vorsehen. Sand, Lehm, Ton und andere fremde Stoffe müssen sorgfältigst von dem Magnesitgestein fern gehalten werden, da sie nach eingetretener Sinterung den Stein zerstören und selbst zum Fließen bringen. Flugasche von tonschieferhaltiger Kohle wirkt nachteilig auf das Brenngut, weshalb Generatorgas als Heizmittel vorzuziehen ist.

Die Brenntemperatur für Sintermagnesia liegt je nach dem Flußmittelgehalt vom Segerkegel 17 aufwärts. Der mit grobkörnigem Federweiß durchsetzte, großstückige Stein von Mutnik beginnt erst bei Segerkegel 20 zu sintern und bedarf Segerkegel 24 zur Durchsinterung. Das Brenngut fällt fast nie gleichmäßig aus, doch genügt es meist zur Herstellung von Herd-Stampfmasse, auch zu Magnesiaziegeln, sofern das Raumgewicht des Mehles über 2,175 im gerüttelten Zustand liegt. Es lohnt sich daher, das Brenngut zu sortieren. Die Sintermagnesia ist vor dem Feuchtwerden zu schützen. Zur Schrotung auf Erbs- bis Nußgröße benutzt man Kugel- und Pendelmühlen.

Soweit das Mauerwerk mit dem zu brennenden Magnesit in Berührung kommt, muß es aus Magnesiaziegeln bestehen, im übrigen aus schwerstschmelzbaren Schamotteziegeln, da Temperaturen bis Segerkegel 26 auszuhalten sind. Die schwersinternden, an Flußmittel sehr armen Magnesitsorten liefern die besten Magnesitklinker. Ihre Vorzüge sind hoher Magnesiagehalt, hohe mechanische Festigkeit bei einer Porosität von 20 v. H. und spez. Gewicht von 3,03 bis 3,05 bei erreichter Höchstschwindung.

Die Arbeiten zur Herstellung der Klinker sind folgende:

1. Schroten des Sintermagnesites mit Steinbrecher oder Walzwerk. 2. Auslesen von Beimengungen, wie Dolomit, Quarz, größere Stücke Pikrosmin, glasige oder zu schwach gebrannte Stücke. 3. Mahlen in Kugel- oder Pendelmühlen auf 0 bis 1,5 mm Körner auf trocknem oder durch Kollergänge auf nassem Weg; letzterer ist bei stark kalkhaltigem Magnesit am Platze. 4. Bestimmung des Raumgewichtes des vorher sortierten und einzeln gemahlenen Brenngutes. Scharf sintergebrannte Ofen-Erzeugnisse und schwächer gebrannte kaustische Stücke werden gesondert aufbewahrt und gemahlen. Die Mehle von verschiedenem Raumgewicht werden dann zu einer Mischung von bestimmtem Schwindmaß vereinigt. Bruchstücke von Ausschußklinker werden ebenfalls gesondert gemahlen und dienen zur Aufbesserung zu leichten Mehles. 5. Anfeuchten des Rohmehles mit den zur hydraulischen Pressung notwendigen 4 bis 5 % Wasser, dem Dextrin oder sinterungfördernde Zuschläge hinzugefügt werden. Der Magnesit von Mutnik bedarf keiner Bindemittel, außer Wasser. 6. Die Mischung des Preßmehles nimmt man in Tonschneidern, Mischkollern, Knetmaschinen oder Formsandmischern vor. 7. Die Pressung in Ziegelform geschieht mittels Wasserdruckpressen. Die frischen Preßlinge sind sehr mürb und müssen behutsam auf die Trockenbleche abgesetzt werden. Ziegel aus Preßmehl mit einem Raumgewicht von über 2,2 und einer Siebung bis zu 1,5 mm erfordern etwa 250 Atm., schwersinternde Magnesite 400 bis 500 Atm. Druck. 8. Das Magnesiamehl schwindet sehr stark und in verschiedenem Maß; es ist deshalb notwendig, ein Mehl von bestimmtem Raumgewicht anzuwenden, da die erfolgenden Steine sonst ungleiche Abmessungen erhalten. Auch ist ein gewisser Gehalt an kaustischer Magnesia erwünscht, um die Frittung der Sintermagnesia zu fördern. Das spez. Gewicht der Magnesitklinker liegt zwischen 2,08 und 3,30; je schwächer das Mehl gebrannt ist, desto größer ist die Schwindung, die bei den Preßlingen etwa 15 % dem Raume nach oder 5 % der Länge nach betragen soll. 9. Das Trocknen erfolgt am besten in mit Abdampf, Ofenabhitze oder Kaloriferen geheizten Trocknereien bezw. Kanälen. Über Brennöfen wird man bei Neuanlagen nicht mehr trocknen. 10. Das Einsetzen kann in Dinasöfen gleichzeitig mit Dinasziegeln erfolgen, wobei die Magnesitpreßlinge in 3 bis 6 Schichten als schützende Abdeckung der Dinasziegel eingesetzt werden. Sollen in einem Ofen nur Magnesiaklinker gebrannt werden, so muß der Boden mit Magnesiaklinkern gepflastert oder mit totsintergebrannter Masse ausgestampft werden. Gaskammerringöfen gleichzeitig zum kammerweisen Brennen der Sintermagnesia und Klinker zu benutzen, hält Verfasser für verfehlt. Der Gaskammerringofen soll in der Kammer 1,30 bis 1,50 m hoch und nicht tiefer als 4 m sein. Die Kammerhöhe soll so bemessen sein, daß die Belastung der im Feuer erweichenden Klinker höchstens 0,3 kg auf das Quadratzentimeter beträgt. In Klinkerbrennöfen genügt es, ringsum eine ½ Stein starke, 4 bis 5 Schichten hohe Führung aus Magnesiaklinkern zu legen, während in solchen Oefen, in denen man Rohstein brennen will, ein Seitenschutz von etwa 1 m erforderlich ist.

Das Empfehlenswerteste für reine Magnesitbrennereien ist das Brennen von Magnesiaklinker in einem besonderen Ofen. Der Boden des Ofens muß genau wagerecht sein und die Preßlinge von gleichgroßer Abmessung möglichst in eine Reihe gesetzt werden; am vorteilhaftesten ist der Flachsatz mit festen Verbänden, so daß sich die weichwerdenden Stapel nicht nach der Seite lehnen oder nach dem Feuer ziehen können. Gegen das Aneinanderbacken der Klinker wendet man Pikrosminpulver an, das später mit Stahlbürsten abgebürstet oder abgeschliffen wird. Das Brennen erfolgt bei Segerkegel 18 bis 24. Die Preßlinge sind vor dem Einsetzen scharf zu trocknen. Gasöfen mit nur 16 Kammern von 2 m Länge, mit einer Gesamtlänge einschließlich der Trennungswände von nur etwa 46 m, d. i. 23 m innerer Seitenlänge bei 5 m Kammertiefe, sind zu kurz, um einen anstandslosen Kühl- und Schmauchvorgang zu ermöglichen, und man wird immer mit einem großen Wärmeverlust zu rechnen haben. Es ist besser, vier Kammern mehr als zwei zu wenig zu bauen. Nach dem Brennen ist es notwendig, die Preß- und Schwindunterschiede der Ziegel durch sorgfältiges Sortieren auszugleichen.

Verrat von Fabrikgeheimnissen.

Der „Court of equity“* des Staates New Jersey in den Vereinigten Staaten von Amerika hat am 15. Januar d. J. in einem Fall von Verrat eines Fabrikgeheimnisses als höchster Gerichtshof ein Urteil gefällt, welches ein doppeltes Interesse verdient, erstens wegen der Auffassung von Treu und Glauben im Geschäftsverkehr, welche dem Urteil zugrunde liegt, und sodann, weil der Diebstahl des Fabrikgeheimnisses gar nicht in den Vereinigten Staaten, sondern bei uns in Deutschland stattgefunden und bereits vor 10 Jahren unsere deutschen Gerichte beschäftigt hat. Da damals die Presse sich mit jenen Gerichtsverhandlungen vielfach beschäftigt hat, so bietet die Entscheidung des amerikanischen Gerichtshofes, die wir im folgenden im Auszug wiedergeben,

* Ein „Court of equity“ ist in Amerika ein höchster Gerichtshof, der weniger nach buchstäblichem Gesetz, als vielmehr nach billigem Ermessen unter Prüfung der besonderen Eigenart eines jeden Einzelfalles entscheidet.

ein erhöhtes Interesse. Klägerin ist die Vulcan Detinning Co. mit ihrem Direktor Adolf Kern und Beklagte die American Can Co. mit ihrem (inzwischen zurückgetretenen) Direktor Aßmann. Klägerin fordert in der Hauptsache, die Beklagte zu verurteilen, die Entzinnung von Weißblechabfällen einzustellen mit der Begründung, daß das von der Beklagten angewandte Verfahren ein der Klägerin gehöriges und ihr entwendetes Geheimverfahren sei.

Der Spruch gibt zunächst einen geschichtlichen Ueberblick über den Tatbestand: Die Firma Th. Goldschmidt in Essen hatte bereits vor 1894 einen Prozeß zur gewinnbringenden Entzinnung von Weißblechabfällen ausgearbeitet, den sie als ein Fabrikgeheimnis streng wahrte, indem sie ihn nur denjenigen ihrer Angestellten gegen das Versprechen der Geheimhaltung mitteilte, welche geschäftlich mit der Ausführung betraut waren. Das Verfahren erwies sich als ein gewinnbringendes und erforderte immer größere Mengen von Abfällen, die teils in England und auch in New York gekauft wurden, in letzterer Stadt von A. Kern & Co. Die englischen Abfälle wurden durch die Seeland-Gesellschaft in Vlissingen verschifft, deren Angestellte, darunter der Abteilungschef M. Laernoes, dadurch von dem Wesen und der Bedeutung der Essener Firma Kenntnis erhielten. Dieser Laernoes gründete nun mit zwei anderen Angestellten der Seeland-Gesellschaft die Elektrotinfabrik in Vlissingen in Holland und erlangte mittels Diebstahls und Betrugs durch zwei durch Zeitungsanzeigen herausgefundene Angestellte der Goldschmidtschen Fabrik das Geheimnis. Dieser Diebstahl wurde durch Verführung und Bestechung der dem Goldschmidt verpflichteten Arbeiter ausgeführt. Dieser Tatbestand ist in Deutschland durch Zeugen unwiderleglich festgestellt.

Die Möglichkeit, eine Entzinnungsanlage in diesem Lande (Amerika) zu errichten, erregte die Aufmerksamkeit des Hrn. Adolf Kern der Firma A. Kern & Co. bereits 1892. Er verhandelte, meistens schriftlich, zu diesem Zwecke mit Th. Goldschmidt, ohne bis Ende 1897 zu einem befriedigenden Resultat gekommen zu sein. Im Dezember dieses Jahres traten 7 Herren, darunter Kern und der Beklagte Aßmann, zusammen, um diese Angelegenheit zu fördern, und beschlossen, Hrn. Adolf Kern nach Europa zu senden, um eins der dort in Gebrauch befindlichen Geheimverfahren zu erwerben. Th. Goldschmidt verhielt sich Kerns Anerbietungen gegenüber ablehnend, während Laernoes, an den sich Kern sofort bei seiner Ankunft in Europa gewandt hatte, mit Kern einen Optionsvertrag schloß, der darauf zu einem definitiven wurde, und nach welchem gegen Uebergabe eines Drittels des Kapitals der zu gründenden amerikanischen Entzinnungsgesellschaft die Elektrotinfabrik sich verpflichtete, den Entzinnungsprozeß mit allen notwendigen Plänen, Instruktionen usw. zu liefern. Zwei Anlagen wurden in den Vereinigten Staaten errichtet, die unter dem Namen „The Vulcan Detinning Co." später vereint wurden. Kern und Aßmann waren im Vorstand, und beide wurden dadurch mit dem Verfahren vertraut. 1901 wurde Aßmann Direktor der Vereinigung einer großen Anzahl Fabriken von Weißblechwaren, der American Can Co., zog sich darauf von der Vulcan Detinning Co. zurück und verkaufte seine Aktien mit der Begründung, daß er nicht gleichzeitig für die American Can Co. Verkäufer und für die Vulcan Detinning Co. Käufer von Weißblechabfällen sein könne. Kurz darauf errichtete die American Can Co. zwei Entzinnungsanlagen und beschäftigte eine Anzahl ehemaliger Angestellte der Vulcan Detinning Co., die dieser vertraglich zur Geheimhaltung verpflichtet waren.

Nun klagt letztere darauf, daß der American Can Co. und Aßmann sowie den anderen früher in ihren, der Vulcan Detinning Co., Diensten gewesenen Angestellten durch Urteil untersagt würde, weiter zu entzinnen oder andere Fabriken zu errichten oder zu betreiben in Nachahmung des klägerischen Verfahrens, daß die betr. Angestellten der American Can Co. in dem Geheimverfahren keine weiteren Dienste leisten dürften, daß alle das Verfahren und die Apparate geheimzuhalten hätten usw. Im Urteil heißt es ausdrücklich, daß kein Zweifel sein könne, daß die Verfahren der Beklagten, der Klägerin, des Laernoes und das Goldschmidtsche praktisch identisch seien.

Es würde zu weit führen, die Auffassung der Beklagten, wie sie im Urteil enthalten ist, hier wiederzugeben, nur mag erwähnt werden, daß in erster Instanz die Klägerin ein ihr günstiges Urteil erstritt, da der Richter annahm, „daß das Verfahren von der Klägerin ehrlich erworben sei von einem Eigentümer, der es unehrlich von dem Erfinder erhalten".

Der Berufungsrichter fährt nun fort, daß diese Annahme des Vorderrichters eine irrtümliche sei, denn es sei kein Zweifel, daß Kern das Geheimnis für seine Teilhaber nicht ehrlich erworben hätte, da er volle Kenntnis der unehrlichen Art hatte, in der die Holländer das Geheimnis vom rechtmäßigen Eigentümer erlangt hatten, und daß diese Kenntnis auch seinen Teilhabern und den Beamten der Gesellschaft, für die er handelte, zur Last zu legen sei. Der Richter begründet dann seinen Rechtssatz, daß eine Korporation für den Betrug ihrer Agenten, die innerhalb ihrer Vollmacht (authority) und im ordentlichen Verlauf des Geschäftes handeln, haftbar sei, und daß sie sich der Verantwortlichkeit nicht entziehen könne, indem sie anführe, daß der Agent auch in seiner Pflicht der Korporation gegenüber gefehlt habe.

Weiter werden dann im Urteil die Beweise angeführt, aus denen unzweideutig hervorgeht, daß Kern in voller Kenntnis des Tatbestandes von Laernoes das gestohlene Geheimnis erworben habe. Das Urteil fährt dann wie folgt fort: „Der allen Beiwerks entkleidete Sachverhalt ist folgender: Dr. Goldschmidt zu Essen arbeitet ein geheimgehaltenes Entzinnungsverfahren aus. Laernoes verführt Zeyen*, einen Angestellten in Vertrauensstellung, seinen Prinzipal zu hintergehen, und erwirbt derart ein einem Anderen gehöriges Geheimverfahren. Dies Verfahren kauft die Klägerin unter Umständen, welche sie mit der Kenntnis des gegen Dr. Goldschmidt begangenen Unrechts belasten, und hilft dabei Laernoes und Zeyen, ihr gestohlenes Eigentum zu verkaufen. Es ist einem Gerichtshofe nicht zuzumuten, seine Hände mit einer solchen ehrwidrigen Angelegenheit zu beschmutzen."

„Es wurde von der Klägerin sehr tapfer das Argument verfochten, daß ihre Beziehung zu Laernoes bei Erwerb des Geheimnisses eine mit dem gegenwärtigen Streitfall gar nicht zusammenhängende Angelegenheit sei, und daß die Vorschrift, welche fordert, daß ein Kläger mit reinen Händen vor das Gericht käme, nicht fordert, daß alle seine Handlungen rein seien, und daß die Unsauberkeit, für welche diese Vorschrift angerufen wird, irgend eine Beziehung zur andern Partei haben muß. Ich finde, daß diese Vorschrift auf diesen Fall paßt! Die Begründung des Rechts der Klägerin beruht auf der Uebertragung des Rechts, dies Geheimnis zu benutzen, durch Laernoes, und wenn bei Festsetzung dieses Rechtstitels (denn ohne Rechtstitel wäre kein Eigentum zu beschützen) es zum Vorschein kommt, daß der Titel wissentlich von jemand erworben war, welcher niemals den Schutz des Gerichtes gerechterweise anrufen kann, so erfordert das gute Gewissen, daß der Gerichtshof vom Einschreiten Abstand nimmt. Nicht nur Betrug oder unlauterer Wettbewerb hindern

* Einen der ehemals Goldschmidtschen in Deutschland seinerzeit wegen Diebstahls bestraften Arbeiter.

einen Kläger vom Beschreiten des Rechtsweges; jedes tatsächlich gewissenlose Benehmen im Zusammenhang mit dem Streit, in dem er Partei ist, entzieht ihm das Forum, dessen eigentlicher Boden ein gutes Gewissen ist."

Diese Rechtsausführungen belegt das Urteil nun mit Rechtssätzen und Entscheidungen und fährt dann fort: „In Fällen dieser Art beruht die Rechtsprechung des Gerichtshofes auf seiner Pflicht, Eigentum vor mutwilliger Zerstörung zu schützen, und er greift durch Zwischenbescheide ein, weil dies die einzig wirksame Art ist, durch welche Eigentum dieser Art dem Eigner bewahrt werden kann. Die Klägerin beansprucht, die wahre Eigentümerin eines Geheimverfahrens zu sein, eine anerkannte Art des Eigentums, aber wenn der Eigner die Hilfe des Gerichts fordert, die Beklagte an der Verletzung seines Eigentums zu hindern, so ist es notwendig, daß er nicht irgend eines Unrechtes in Verbindung mit dem Eigentum, für das er Schutz sucht, schuldig ist. Er kann dem Gericht nicht ausführen, daß er ehrlich zu seinem Besitz kam, wenn das Gegenteil der Fall ist, und dann erfolgreich die Hilfe eines Gerichtes anrufen, denn er ist der falschen Ausführungen hinsichtlich des wahren Rechtes schuldig, welches er geschützt wissen will. Die Klägerin raubte in diesem Falle ein Goldschmidt gehöriges Geheimverfahren; die Beklagten sind, wenn wir der Klägerin Behauptungen gelten lassen, desselben Vergehens schuldig, einen Schritt weiter, und da jeder von ihnen dasselbe Geheimverfahren benutzt, das Eigentum eines Dritten, dem es, wie beide wissen, auf unehrliche Weise entwendet wurde, so sind beide in pari delicto."

Das Urteil führt dann weiter aus, wie Kläger und Beklagte (Kern und Aßmann) das Verfahren in voller Kenntnis des Diebstahls gemeinsam an sich brachten, und nun darüber streiten, wem es gehört. Ein Gerichtshof könne nicht zugunsten eines Uebeltäters gegen die Angriffe seiner Mitschuldigen einschreiten. Sarkastisch fährt es fort: „Der Mangel an Ehre unter Dieben bildet keinen Boden für einen Rechtsspruch."

Zum Schluß führt das Urteil dann aus, daß nach Einbringung der Klage die Beklagten von Goldschmidt in aller Form eine Lizenz erworben haben, das Geheimverfahren in den Vereinigten Staaten und Kanada zu benutzen, und daß das so erworbene Recht allen Rechten der Klägerin überlegen ist. Die Klägerin wird mit allen Kosten abgewiesen.

Essen, 6. Februar 1906.

Dr. Karl Goldschmidt.

Bücherschau.

Elektrische Kraftübertragung, von W. Philippi. Mit 321 Figuren und 4 Tafeln. Leipzig 1905, S. Hirzel. 16 *M*.

Dieses Sammelwerk, welches in großen Zügen einen trefflichen Bericht über den gegenwärtigen Entwicklungsstand der elektrischen Kraftübertragung — allgemein auf allen technischen Gebieten — enthält, zeichnet ausführlicher in zwei Hauptabschnitten diejenigen Aufgaben, welche der Bergbau und der Eisenhüttenbetrieb dem Elektriker zur Lösung stellen. Besonders dankenswert ist es, daß auch die gegenwärtig aktuellen Tagesfragen eingehender erörtert werden, so daß dem Leser eine Fülle von Anregungen geboten wird, während ihm gleichzeitig hierdurch ebenso anschaulich wie eindringlich zum Bewußtsein gebracht wird, welche bedeutsame Rolle der Elektrotechnik bei der Modernisierung der erwähnten Betriebe zugewiesen ist. Die einleitenden Kapitel verschaffen eine Uebersicht über das Wesen und die Betriebseigenschaften der Energieerzeuger sowohl wie der Motoren und deren Steuerapparate; die in diesem mehr theoretischen Teil benutzten Rechnungsgrundlagen, der modernen Elektromechanik entlehnt, werden allgemeinverständlich gedeutet. Der Aufbau der Maschinen und Apparate wird durch typische Zeichnungen und Abbildungen erläutert, die zum Teil den Gang der Fabrikation erkennen lassen und daher besonders anschaulich wirken. Die Anforderungen, welche der Bau von Hebezeugen an die Eigenschaften der Antriebsmotoren und Steuerungen stellt, werden ausführlicher besprochen; dieser Teil des Werkes würde jedoch besser wirken, wenn auf die Darlegung der allgemeinen Gesichtspunkte und Wiederholung bekannter Konstruktionen verzichtet würde zugunsten einer genaueren Beschreibung einzelner maschineller Anlagen für ganz bestimmte Verwendungszwecke; wenn z. B. im Zusammenhang mit den übrigen Hilfsmaschinen eines Stahlwerks die Anordnung und Durchbildung der Mischerkrane, Gieß- und Blockkrane, Einsetzmaschinen usw. eingehender erörtert würden. Durch eine solche Gliederung des Stoffes würden Wiederholungen leichter vermieden und gleichzeitig hätten die Spezialwerke über Hebezeugbau eine wertvolle Ergänzung erfahren. In der Abhandlung über die Energieversorgung der Grubenbetriebe sind die Probleme der elektrischen Hauptschachtförderung — ihrer Bedeutung gemäß — besonders umfassend gewürdigt. Die Grundlage hierfür bieten die aus früheren Veröffentlichungen bekannten größeren Ausführungen (Hollertszug, Thiederhall, Zollern II usw.), von denen die Systeme und Betriebserfahrungen zusammengestellt und in anregender Schlußbetrachtung über Systemwahl und die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Förderbetriebes verwertet sind.

Der Eisenhüttenmann findet in dem von Dr. G. Meyer beigesteuerten Sonderabschnitt „Elektrisch betriebene Hütten- und Walzwerk-Maschinen" eine geschickt gruppierte Uebersicht über die wichtigsten elektrischen Einrichtungen innerhalb seiner Arbeitsgebiete, wie sie teils im erfolgreichen Dauerbetrieb sich bereits bewährten, teils bei der Projektierung von Neuanlagen in Erwägung gezogen sind. Einleitend wird kurz die Energieerzeugung in den Hüttenzentralen besprochen unter Berücksichtigung der Entwicklung des Großgasmotors wie auch der Dampfturbine als Antriebsmotoren der Dynamos, und daran anschließend werden die Uebertragungssysteme (Gleichstrom, Drehstrom, Wechselstrom) auf Grund der bekannten charakteristischen Eigenschaften für die Dynamos und Motoren gekennzeichnet und bewertet.

In dem dann folgenden Bericht über „Maschinen für Hochofenwerke" interessieren besonders die Mitteilungen über die Verwendung von Hochdruckventilatoren als Gebläse; es ist keine Frage, daß der elektromotorische Antrieb für die Hochofengebläse ganz wesentlich an Bedeutung gewinnen wird, wenn die Schleudergebläse eine weitere Verbreitung erlangen. Eine Zusammenstellung neuerer Aufzugsmaschinen für die Gichtbeschickung vervollständigt das Bild, das von dem elektrischen Betrieb im Hochofenwerk gezeichnet wird. Dem Entwicklungsgang folgend, den das Roheisen bei der Weiterverarbeitung zum Fertigfabrikat durchzumachen hat, werden nunmehr die elektrisch betriebenen Arbeitsmaschinen für die Mischer- und Stahlwerksanlagen besprochen. Aus-

führlicher sind die maschinellen Hilfseinrichtungen des Walzwerks behandelt (Rollgänge, Schlepper, Wippen, Stellvorrichtungen), deren Leistungsfähigkeit durch die Einführung des elektrischen Einzelantriebes zum Teil ganz wesentlich gesteigert wurde. Mehrfach werden — auch an anderen Stellen — die theoretischen Auslassungen durch Betriebsausweise gestützt, die sich ausschließlich auf Fabrikate der Siemens-Schuckertwerke beziehen. So wertvoll derartige Mitteilungen auch sind, so können doch die Schlußfolgerungen — soweit sie verallgemeinert wurden — nur mit Vorsicht verwertet werden. Auffallend häufig wird die „Steuermaschine" (nach Leonard) empfohlen, selbst da, wo die einfachsten Steuersysteme sich gut bewährten. Die so erreichte „elegante Lösung" wird doch meist so teuer in der Anlage, daß die erzielten Betriebsvorteile zum mindesten wieder ausgeglichen werden. Die Besprechung der elektrischen Hauptantriebe von Walzwerken (mit einer Umlaufrichtung sowohl wie für Reversierbetrieb) stützt sich im wesentlichen auf die in dieser Zeitschrift früher veröffentlichten Berichte.

Das vorliegende Werk wird den beteiligten Fachkreisen gerade in der gegenwärtigen Zeit hochwillkommen sein, da die elektrische Kraftübertragung unbestritten für jede Neuschaffung oder Modernisierung einer Betriebseinrichtung eine so große Bedeutung erlangt hat. *F. Janssen.*

Le Four Électrique. Son Origine, ses Transformations et ses Applications. Par Adolphe Minet. Avec 8 Portraits hors texte, 49 Figures, 20 Tableaux. I. Fasc. 1905. Paris, 6 et 12 Rue de la Sorbonne, Librairie Scientifique A. Hermann. 5 Fr.

Das vorliegende erste Heft dieses anscheinend auf einen größeren Umfang berechneten Werkes bietet schon recht viel Interessantes.

Nach einleitenden Bemerkungen teilt der Verfasser die verschiedenen zu beschreibenden Verfahren in die in untenstehender Tabelle angegebenen Klassen.

Elektrothermische Verfahren	Der Widerstand berührt die zu behandelnden Materialien nicht	Feste Widerstände	z. B. Induktionsöfen
		Gasförmige Widerstände, Lichtbogen	z. B. Siemensöfen (1879)
	Der Widerstand berührt die zubehandelnden Materialien	Feste Widerstände	z. B. Borchers (1880) Girod (1901)
		Gasförmige Widerstände, Lichtbogen	z. B. Héroult (1887) Stassano (1900)
	Der Widerstand besteht aus den zu behandelnden Materialien	Flüssige Widerstände	z. B. Gin (1903)
		Feste Widerstände	z. B. Pépys (1815)
Elektrolytische Verfahren	Der flüssige Widerstand ist durch die zu behandelnden Materialien gebildet	Das Metall ist dichter als der Elektrolyt	z. B. Erzeugung von Aluminium
		Das Metall hat die gleiche Dichte, wie der Elektrolyt	z. B. Erzeugung von Kalzium
		Das Metall ist weniger dicht als derElektrolyt	z. B. Erzeugung von Natrium

Sodann macht er eine Unterscheidung zwischen

1. physikalischen (z. B. das Schmelzen von Metallen);

2. chemisch-physikalischen (z. B. die Umwandlung von Kohlenstoff in Graphit);

3. chemischen (z. B. die Verbindung von Kalk und Kohle zu Kalziumkarbid) Prozessen.

Der Verfasser geht dann dazu über, die historische Entwicklung der elektrischen Oefen zu beschreiben, wobei er diese Entwicklung in eine erste Periode, umfassend die Zeit bis 1886 (Laboratoriumsöfen), in eine zweite Periode (1886 bis 1890), industrielle Oefen, und in eine dritte Periode (1890 bis heute), Entwicklung der industriellen Oefen, einteilt.

In die Beschreibung der Oefen der ersten Periode streut er den größten Teil der Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungen auf diesem Gebiete ein und gibt dann ein Verzeichnis der Patente und wissenschaftlichen Schriften und Bücher, welche die Entwicklung der ersten Periode eingehend behandeln.

In der zweiten Hälfte des Heftes gibt der Verfasser sodann eine eingehende Beschreibung der physikalischen Einheiten und Größen, der elektrischen Einheiten und Größen, der elektrischen und thermischen Arbeit, der elektromotorischen Kraft und der Grundgesetze der Elektrochemie und deren Anwendung auf die Elektrolyse in feurigflüssigem Zustande.

Das Heft ist geschmückt mit 8 Porträts bekannter und berühmter Elektrochemiker und mit zahlreichen Abbildungen von Oefen und Verfahren ausgestattet.

Böttcher, Anton: *Krane,* ihr allgemeiner Aufbau nebst maschineller Ausrüstung, Eigenschaften ihrer Betriebsmittel, einschlägige Maschinenelemente und Trägerkonstruktionen. Mit 492 Textabbildungen, 41 Tabellen und 48 Tafeln. 2 Bände (Text- und Tafelband). München 1906, R. Oldenbourg. Geb. 25 *M.*

Das Buch zerfällt in sechs Abschnitte, von denen Abschnitt VI: „Ausgeführte Beispiele" das interessanteste Kapitel bildet; außer diesen ist noch ein Anhang vorgesehen, der Tabellen, Lieferungsbedingungen usw. enthält. Für manchen Betriebsingenieur, der sich seltener mit dem Kranbau beschäftigt, enthält das Buch manches Wissenswerte, so besonders Abschnitt III: „Eigenschaften der für Krane verwendeten Betriebsmittel". Der Kran-Konstrukteur, dem ohnehin Hilfsmittel in großer Zahl zur Verfügung stehen, wird das Buch etwas weitschweifig finden, während der neu in dieses Gebiet eintretende Ingenieur es freudig begrüßen und als Berater schätzen wird. Bei den Tafeln wäre ein Hinweis auf den zugehörigen Text sehr angebracht.

Nach dem Vorwort war anzunehmen, daß dem Umbau alter Krane für elektrischen Ein- oder Mehrmotorenantrieb ein größerer Raum angewiesen sei, da der Verfasser gerade auf diesem Gebiete reiche Erfahrungen sammeln konnte. Da jedoch ein umgebauter Kran nie einem modernen Kran gleichwertig wird, der Umbau dagegen verhältnismäßig sehr hohe Kosten verursacht, sind solche Flickarbeiten meist unwirtschaftlich und daher die kurze Behandlung dieses Kapitels wohl angebracht.

Zu bedauern ist, daß die Hüttenwerkskrane so stiefmütterlich behandelt sind, die doch gerade in neuester Zeit als äußerst wichtige Hilfsmittel zur Verringerung der Gestehungskosten erkannt sind. So fehlen z. B. Beschickungsmaschinen für Martinöfen, Gießkrane, Gießwagen, Stripperkrane usw. ganz, während Blockchargierkrane und Tiefofenkrane nur sehr kurz Erwähnung finden. Der Hüttenmann, der hierüber etwas sucht, ist immer noch auf seine Fachschrift bezw. auf die Mitteilungen der Lieferanten angewiesen. Ing. *P. Pieper.*

Rinne, Dr. F., Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover: *Praktische Gesteinskunde.* Zweite Auflage. Mit drei Tafeln und 319 Abbildungen im Text. Hannover 1905, Dr. Max Jänecke. 11 *M.*, geb. 12 *M.*

Schon beim ersten Erscheinen des vorliegenden Buches haben wir hervorgehoben, daß es den technischen Kreisen, für die es hauptsächlich geschrieben

ist, vermöge seiner klaren Darstellung ein zuverlässiger Ratgeber auf dem wichtigen Gebiete der Gesteinskunde zu werden verspreche. Bei der jetzigen gründlichen Durcharbeitung seines Werkes hat sich der Verfasser bemüht, den Bedürfnissen der Praxis noch weiter entgegenzukommen, ohne von der wissenschaftlichen Grundlage abzugehen. Neu aufgenommen ist ein kurzer Abriß der Meteoritenkunde. Außerdem ist die Zahl der Jllustrationen trotz der Entfernung verschiedener Abbildungen, deren Ausführung in der ersten Auflage zu wünschen übrig ließ, noch wesentlich vermehrt worden. Das Buch verdient auch in seiner jetzigen Gestalt warm empfohlen zu werden.

Müller-Pouillets *Lehrbuch der Physik und Meteorologie* in vier Bänden. 10. umgearbeitete und vermehrte Auflage, herausgegeben von Leopold Pfaundler, Professor der Physik an der Universität Graz, unter Mitwirkung von Prof. Dr. Lummer-Breslau, Prof. Dr. Wassmuth-Graz, Prof. Dr. Peruter-Wien, Dr. Karl Drucker-Leipzig, Prof. Dr. Kaufmann-Bonn, Dr. Nippoldt-Potsdam. Mit über 3000 Abbildungen und Tafeln, zum Teil in Farbendruck. I. Band: Mechanik und Akustik, von Leop. Pfaundler. I. und II. Abteilung. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 7 ℳ bezw. 3,50 ℳ.

Die allgemeinen Vorzüge des Werkes sind nach der Bearbeitung von Pfaundler genugsam bekannt. Es ist das Buch des wissenschaftlichen Praktikers. Der charakteristische Zug ist auch der Neuauflage trotz vielfacher Aenderungen, die namentlich die 1. Abteilung dieses Bandes aufweist, erhalten geblieben, ja noch wohl verstärkt worden. Gegen die 9. Auflage von 1893 erhielt das Werk in dem vorliegenden Teil zunächst eine sehr ausgedehnte Erweiterung über wissenschaftliche Messungsmethoden, die besonders in den Kapiteln über Pendel, Wage, Gravitationskonstante usw. auffällt. Der Band umfaßt die natürlichen drei Hauptteile der Mechanik, die durchweg vermehrt wurden, sowohl was exaktere und ausführlichere Behandlung der Materie an sich angeht, als auch was Hinzufügung neuerer Apparate betrifft. Dazu fanden die stets hervorragend gewesenen Abbildungen in gleichem Sinne Vermehrung. So haben, um einiges hervorzuheben, die Paragraphen über Stabilität schwimmender Körper, den Angriffspunkt des Auftriebes, das Metazentrum bedeutend schärfere und eingehendere Behandlung erfahren. Hinzugefügt wurden u. a. die Theorie des „Bumerang“ und die Savartschen Untersuchungen über ausfließende Flüssigkeitsstrahlen, ebenso finden sich genauere Ausführungen über spezifisches Gewicht; die Oelluftpumpen — die wohl besser Luftpumpen mit Oeldichtung genannt würden — finden sich als besondere Neuerung für die Praxis aufgeführt. Sie sind ungleich handlicher und leistungsfähiger als alle anderen, haben aber die Quecksilberpumpen zur Herstellung des Röntgenvakuums bisher nicht verdrängen können, zumal da die neuesten rotierenden Quecksilberluftpumpen die Vorzüge der „Oelluftpumpen“ auch aufweisen, dabei aber die 30 mal geringere Dampfspannung des Quecksilbers gegen Oel zur Verfügung haben, was für die Praxis wesentlich ins Gewicht fällt. Ausführlich führt uns der Autor die rotierende Quecksilberluftpumpe von Gaede in Bau und Verwendung vor. Auffällig ist, daß auch in dieser Auflage die Theorie von Ebbe und Flut in der Mechanik gar nicht berührt ist; auch dürfte wohl mancher ungern die sehr instruktiven Erörterungen über Oberflächenspannung und die Ableitung der Kapillaritätsgesetze, wie sie die vorige Auflage noch hatte, vermissen. Die 2. Abteilung des I. Bandes umfaßt, wie auch bisher, die Akustik. Einteilung und Umfang sind fast unverändert geblieben, abgesehen von einigen neuen Abbildungen und den Zusätzen über Wellenflächen und das Dopplersche Prinzip. Die an der 9. Auflage in englischen Kritiken gerügte unexakte Ableitung der Schallgeschwindigkeitsformel hat anmerkungsweise die Hinzufügung der Wassmuthschen Ableitung bewirkt. Da diese aber nicht allgemein gültig ist, so dürfte sie jenseits des Kanals wiederum nicht befriedigen; wir halten die analytische Herleitung, die ohne höhere Mathematik nicht angeht, dem Charakter des Buches entsprechend nicht für nötig. Die Ausstattung, die der Verlag dem Werke gab, verdient jede Anerkennung. Den folgenden Bänden darf man mit Spannung entgegensehen. *H.*

Bernthsen, Hofrat Prof. Dr. A.: *Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie.* Neunte Auflage. Bearbeitet in Gemeinschaft mit Dr. Ernst Mohr. Braunschweig 1906, Friedrich Vieweg & Sohn. Geh. 11 ℳ, geb. 11,80 ℳ.

Das Bernthsensche Lehrbuch der organischen Chemie ist seit vielen Jahren an allen Hochschulen in Gebrauch, es ist eines der am weitesten verbreiteten kleineren Lehrbücher. Die hohe Anzahl der Auflagen spricht schon von selbst für die Brauchbarkeit des Buches. — Zur Orientierung für die Leser dieser Zeitschrift, welche ja der organischen Chemie ziemlich fern stehen, sei bemerkt, daß der „Bernthsen“ in der Hauptsache eine kurz gedrängte, außerordentlich reichhaltige Sammlung von Tatsachenmaterial (Bildung, Eigenschaften der Körper usw.) mit nur knappen theoretischen Bemerkungen vorstellt, während anderseits der hier kürzlich* besprochene „Holleman“ mehr als eine Einführung in das Wissensgebiet der organischen Chemie zu betrachten ist, dem es weniger auf die Vollständigkeit der bisher dargestellten Verbindungen als auf die Darlegung der Gesetzmäßigkeiten und der theoretischen Verhältnisse ankommt. So bilden die beiden kleinen Werke in gewisser Weise die Ergänzung zueinander, wobei jedes in seiner Art vortrefflich ist. *B. Neumann.*

Ramsey, Sir William, K. C. B., D. Sc.: *Moderne Chemie.* II. Teil. Systematische Chemie. Uebersetzt von Dr. M. Huth. p. V. 155—396. Halle a. S. 1906, Wilh. Knapp. 3 ℳ.

Der zweite Teil der kleinen Ramsayschen Chemie befaßt sich mit der Systematik der chemischen Elemente und Verbindungen. Während man bei uns gewöhnt ist, in chemischen Lehrbüchern im Anschluß an die Besprechung der einzelnen Elemente auch gleich die Beschreibung der dazugehörigen Verbindungen zu finden, gruppiert Ramsay den Stoff anders; er behandelt zuerst die Elemente und deren Darstellung und teilt dann die Verbindungen in folgende sechs Klassen: 1. Hydride, 2. Halide, 3. Oxyde und Sulfide, 4. Nitride und Phosphide, 5. Boride, Karbide und Silicide, 6. Legierungen. In diesem Zusammenhange werden dann die wichtigsten Verbindungen besprochen. Bemerkenswert ist jedenfalls auch der Versuch, die entsprechenden Verbindungen des Kohlenstoffs mit einzureihen. Hierdurch wird offenbar vermieden, daß der Anfänger eine scharfe Grenze zwischen anorganischer und organischer Chemie sieht. Die Darstellung ist anregend, so daß auch der ältere Chemiker diese kurze Einführung in die moderne Chemie mit Interesse zur Hand nehmen wird. Bei einer Neuauflage könnte eine Berichtigung einiger technologischer Unrichtigkeiten leicht vorgenommen werden. *B. Neumann.*

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 1 S. 58.

Castner, J.: *Der Schraubenverschluß mit plastischer Liderung und der Keilverschluß mit Hülsenliderung für Geschütze.* Berlin 1905, Verlag Schiffbau G. m. b. H. 1 ℳ.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, auf Grund feststehender Tatsachen und Zahlenangaben die Vorteile und Nachteile, die in zahlreichen Veröffentlichungen über die gebräuchlichen Schraubenverschlüsse mit plastischer Liderung und den Keilverschluß mit Hülsenliderung zum Ausdruck gekommen sind, zu prüfen und gegeneinander abzuwägen, um auf diesem Wege zu einem möglichst einwandfreien Urteile zu gelangen. — Die Abhandlung zeichnet sich, wie alle Schriften des Verfassers, dem auch „Stahl und Eisen" manchen wertvollen Beitrag aus dem militärisch-technischen Gebiete verdankt, durch Zuverlässigkeit und sorgfältige Bearbeitung aus. Unsere Leser seien deshalb besonders darauf aufmerksam gemacht.

Zum Entwurf einer Schwebebahn in Berlin. Herausgegeben von der Kontinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg 1905. Mit 24 Tafeln, enthaltend Abbildungen, Kartenzeichnungen und statistische Angaben.

Diese Denkschrift behandelt das vor einigen Monaten der Berliner Stadtverwaltung vorgelegte Projekt, den Norden und Süden Berlins durch eine Schnellbahn zu verbinden, die sich, als Schwebebahn erbaut, vom Bahnhofe Gesundbrunnen über das Rosenthaler Tor an den Bahnhöfen Alexanderplatz und Jannowitzbrücke vorbei bis zum Bahnhofe Rixdorf erstrecken soll. Auf den Inhalt der interessanten Arbeit, die geeignet erscheint, in dem Streit der Anschauungen über die Vorzüge der Hochbahn auf der einen und der Untergrundbahn auf der andern Seite klärend zu wirken, kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Die Schrift verdient aber hier besonders erwähnt zu werden, weil der geplante Bau fast ausschließlich aus Eisen bestehen und somit bei seiner großen Ausdehnung — die vorgesehene Strecke hat eine Länge von 12 km — einen sehr erheblichen Eisenverbrauch bedingen würde. Man darf deshalb auch einigermaßen gespannt sein, welches Schicksal der Entwurf haben wird.

Meyers Geographischer Hand-Atlas. Mit 115 Kartenblättern und 5 Textbeilagen. Dritte, vollständig neubearbeitete Auflage. Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien. Ausgabe A ohne Namenregister, in Leinen gebunden 10 ℳ. — Ausgabe B mit Register aller auf den Karten verzeichneten Namen, in Halbleder gebunden 15 ℳ.

Der besondere Vorzug des Meyerschen Hand-Atlas beruht darin, daß er auf verhältnismäßig kleinen aber trotzdem deutlichen und übersichtlichen Karten (Lexikon-Format) eine außerordentliche Fülle von Material enthält. Das verleiht dem Atlas vor anderen den Charakter eines wirklichen Handbuches, das jeder bequem auf seinem Arbeitstische unterbringen kann. Freilich vermag das Buch dem, der Geographie aus besonderer Neigung oder von Beruf treibt, keinen Ersatz für die großen Atlanten (beispielsweise den „Stieler") zu bieten, doch wird es die übrigen Benutzer selten im Stiche lassen. Die neue Auflage weist in vielen Punkten nennenswerte Verbesserungen auf; sie sind namentlich der Darstellung unserer Kolonien zugute gekommen, die sämtlich Spezialblätter erhalten haben, und berücksichtigen ferner das gesteigerte Interesse für die Länder am Gelben Meere. Durchweg recht eingehend behandelt der Atlas die modernen Verkehrsverhältnisse, um so mehr vermißt man eine Spezialkarte des rheinisch-westfälischen Industriegebietes mit seinem außerordentlich stark entwickelten Eisenbahnnetze. Schätzenswert sind die neuen Pläne von Berlin innere Stadt und Berlin mit Vororten, sowie die Pläne von Wien und London, zumal da sie durch genaue Straßenverzeichnisse ergänzt werden. Den wesentlichsten Fortschritt der vorliegenden Auflage aber muß man in dem etwa 88 000 Nachweise enthaltenden Namenregister erblicken, mit dessen Hilfe erst eine zweckmäßige Benutzung des Atlas ermöglicht wird; es dürfte sich daher für Käufer des Werkes empfehlen, die Ausgabe B zu wählen.

Ebert, G.: *Der Zugmesser in der Feuerungstechnik.* Leipzig 1905, J. J. Weber (in Kommission). Geb. 1,80 ℳ.

In diesem Werkchen behandelt der Verfasser, der selbst einen praktischen Zugmesser konstruiert hat, die sachgemäße Verwendung der Zugmesseranzeigen zur Luftregulierung und Feuerbedienung für den Heizer, bespricht den Unterdruck und den Wert der Kenntnis der Zugverhältnisse an den verschiedenen Stellen einer Feuerungsanlage und gibt ein Beispiel für die Anwendung des Zugmessers in Verbindung mit einer Kesselhauskontrolle durch Ermittlung der Temperatur der Fuchsgase. Die sehr klar abgefaßte Schrift darf allen Feuerungstechnikern empfohlen werden; sie wird auch von manchem Heizer mit Nutzen gelesen werden können.

Hertel, Oskar, Dr. phil.: *Lehrbuch der verbesserten amerikanischen Buchführung.* 2. Auflage. Leipzig-R., Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vormals Dr. jur. Ludwig Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Das Buch führt den Leser auf sehr anschauliche Weise in die Geheimnisse von „Soll und Haben" ein, bringt die Grundsätze der doppelten Buchhaltung, und zwar der sogenannten „verbesserten amerikanischen Buchführung", die sich vermöge ihrer Uebersichtlichkeit ohne Zweifel immer mehr einbürgern wird, an einem praktischen Beispiele eingehend zur Darstellung und beschreibt ebenfalls recht klar und allgemeinverständlich die Abschlußarbeiten. Das kleine Werk eignet sich vorzüglich für den Selbstunterricht namentlich in Fällen, wo für das Studium umfassender Lehrbücher die Zeit fehlt; es kann deshalb auch Technikern, die genötigt sind, sich in ihrer Stellung mit Buchführungsfragen, insbesondere der Inventur und Bilanz, zu beschäftigen, warm empfohlen werden.

The Copper Handbook. A Manual of the Copper Industry of the World. Vol. V (for 1904). Compiled and published by Horace J. Stevens. Houghton (Michigan, U. S. A.) 1905. Geb. 5 $.

Man kann es dem Verfasser des vorliegenden, in fünfter vermehrter Ausgabe erscheinenden Handbuches nachfühlen, daß er die Kürze der Tage bedauert, die ihm nicht erlaubt, seine Arbeit bis in alle Einzelheiten durchzuführen. Denn es gehört wahrlich eine großartige Leistungsfähigkeit dazu, ein derartiges Nachschlagewerk im Laufe eines Jahres völlig durchzusehen und zu ergänzen. Behandelt es doch in seinem XV. Kapitel, das den Hauptinhalt des Buches bildet und seinen besonderen Wert ausmacht, nicht weniger als 3849 Kupfergruben aller Länder der Erde. Ob die einzelnen Angaben, die ihrem Umfange nach recht verschieden sind (2 Zeilen bis 14 Seiten), überall stimmen und die Urteile über den Charakter der Unter-

nehmungen stets zutreffen, läßt sich schwer nachweisen. Doch darf man den Verfasser, wenigstens soweit Amerika in Frage kommt, wohl als kompetent ansehen. Jedenfalls wird niemand, der in der Kupferindustrie steht, das mit großem Fleiß zusammengestellte Werk unbeachtet lassen können, zumal da es in den Kapiteln I bis XIV auch noch auf die Geschichte, Geologie, Mineralogie, Metallurgie und Verwendung des Kupfers sowie die Kupferlagerstätten der ganzen Erde kurz eingeht und in einem Schlußkapitel wertvolles statistisches Material bringt.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Dr. jur. Fidejustus Walther, Bezirksassessor: *Schiffahrtsabgaben auf den deutschen Strömen.* Leipzig 1906, Roßbergsche Verlagshandlung. 1,20 ℳ.

Dr. jur. R. Bürner, Syndikus: *Ist der Arbeitgeber berechtigt, bei Lohnzahlungen an die Arbeiter Abzüge für Fabrikstrafen, Schadenersatzforderungen, Beiträge zu Wohlfahrtseinrichtungen usw. zu machen?* Berlin 1906, Kommissionsverlag von Georg Siemens, Königin-Augustastraße 36/37. 50 ₰.

Entwurf eines Gesetzes betr. die Abänderung des VII. Titels des Allgem. Berggesetzes für die preußischen Staaten vom 24. Juni 1865 nebst Begründung. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H.

Jeremias Schneider: *Bemerkungen zur Arbeiterbewegung.* Berlin 1905, „Deutsche Stimmen“, G. m. b. H., Köthenerstraße 33. 60 ₰.

Theod. Huber, Prof.: *Rothschilds Schatzkästlein* für junge Kaufleute. Neubearbeitung. 31. bis 40. Tausend. Stuttgart, Schwabacher. 1,20 ℳ.

Zeitschrift für Sozialwissenschaft. Herausgegeben von Dr. Julius Wolf, ord. Professor der Staatswissenschaften. 1906, IX. Jahrgang, Heft 1. (Monatlich ein Heft. Preis vierteljährlich 5 ℳ, Einzelheft 2 ℳ.) Druck und Verlag von Georg Reimer in Berlin.

Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 (mit Ausschluß des Seerechts), erläutert von Samuel Goldmann, Justizrat, Rechtsanwalt am Landgericht I in Berlin und Notar. Dritter Band: Handelsgeschäfte. Zweite Lieferung: Allgemeine Vorschriften (§§ 350 bis 363). Berlin 1906, Verlag von Franz Vahlen. Preis 1,70 ℳ.

Bergmann, August, Reallehrer und Lehrer der Handelswissenschaften an der Großherzoglichen Oberrealschule in Karlsruhe i. B.: *Katechismus der Buchführung.* 100 Fragen und Antworten über alle Arten von Geschäftsvorfällen, vom Standpunkt der einfachen Buchführung und der verschiedenen Arten der doppelten (deutschen, italienischen, englischen, französischen, amerikanischen usw.) Buchhaltung aus beleuchtet. Zweite verbesserte und erweiterte Auflage. Leipzig-Reudnitz, Eilenburgerstraße 10/11. Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Weiske, P., Dr.-Ing.: *Berechnung der Betoneisenträger auf Grundlage der Preußischen Normen vom 16. April 1904.* Berlin 1906, Verlag der „Tonindustrie-Zeitung“. 0,60 ℳ.

Merkbuch für Zement-, Beton- und Eisenbetonbau. (Sonderabdruck a. d. „Beton-Taschenbuch 1906“.) Berlin 1906, Verlag der „Tonindustrie-Zeitung“. Geb. 0,75 ℳ.

Rapports Annuels de l'Inspection du Travail. (Royaume de Belgique: Ministère de l'Industrie et du Travail, Office du Travail et Administration des Mines.) 10me Année: 1904. Bruxelles, J. Lebègue & Cie. — Oscar Schepens & Cie.

Das Deinhardt-Schlomannsche Technische Wörterbuch in sechs Sprachen mit Illustrationen, Formeln etc. Vortrag gehalten im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. September 1905 von Ingenieur Deinhardt. Mit 10 Abbildungen. (Sonder-Abdruck aus „Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen“, Jahrgang 1905.) Berlin SW. 68, Lindenstr. 80.

Wehnert, Ernst, Ingenieur und Lehrer an der Städtischen Gewerbe- und Maschinenbauschule in Leipzig: *Einführung in die Festigkeitslehre nebst Aufgaben aus dem Maschinenbau und der Baukonstruktion.* Ein Lehrbuch für Maschinenbauschulen und andere technische Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht und für die Praxis. Mit 221 in den Text gedruckten Figuren. Berlin N. 1906, Julius Springer. Geb. 6 ℳ.

Krause, Rudolf, Ingenieur: *Kurzer Leitfaden der Elektrotechnik.* Für Unterricht und Praxis in allgemein verständlicher Darstellung. Mit 180 in den Text gedruckten Figuren. Berlin N. 1905, Julius Springer. Geb. 4 ℳ.

Brockhaus' kleines Konversations-Lexikon. 5. Auflage. 1. Heft. Leipzig 1905, F. A. Brockhaus. 0,30 ℳ. (Das Werk soll in 66 Heften zu je 0,30 ℳ oder in 2 geb. Bänden zu 24 ℳ erscheinen.)

Levy, Dr. Hermann: *Die Stahlindustrie der Vereinigten Staaten von Amerika in ihren heutigen Produktions- und Absatzverhältnissen.* Berlin 1905, Julius Springer. 7 ℳ.

Schmatolla, Ernst, Dipl. Hütteningenieur und Patentanwalt: *Der Gaskochofen:* Schachtofen mit Generatorgasfeuerung zum Brennen von Kalk, Dolomit, Magnesit usw. Berlin W. 1905, Polytechnische Buchhandlung A. Seydel (in Kommission). 1 ℳ.

Eyermann, Wilh. H.: *Die Dampfturbine.* Ein Lehr- und Handbuch für Konstrukteure und Studierende. München und Berlin 1906, R. Oldenbourg. Geb. 9 ℳ.

Kataloge:

Friedrich Lux, G. m. b. H., Ludwigshafen a. Rh.:
A. Frahms Frequenz- und Geschwindigkeitsmesser.
B. Frahms Lokomotiv-Geschwindigkeitsmesser.
C. Frahms Umdrehungsfernzeiger für Seeschiffe.

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Januar 1906: 459 833 t (Rohstahlgewicht), bleibt demnach hinter dem Dezemberversand (477 436 t) um 17 603 t oder 3,69 % zurück, übertrifft jedoch den Januarversand des vorigen Jahres (376 964 t) um 82 869 t oder 21,98 %. Der Januarversand übersteigt die um 10 % erhöhte Beteiligungsziffer für einen Monat um 6,67 %.

An Halbzeug wurden im Januar versandt 175 962 t gegen 169 946 t im Dezember v. J. und 127 081 t im Januar 1905; an Eisenbahnmaterial 154 859 t gegen 155 538 t im Dezember v. J. und 112 804 t im Januar 1905 und an Formeisen 129 012 t gegen 151 951 t im Dezember v. J. und 137 079 t im Januar 1905.

Der Januarversand von Halbzeug übertrifft also den des vorhergegangenen Monats um 6016 t, der von Eisenbahnmaterial bleibt dagegen um 679 t und der von Formeisen um 22939 t zurück. Gegenüber dem gleichen Monate des Jahres 1905 wurden im Januar mehr versandt an Halbzeug 48881 t gleich 38,46 %, an Eisenbahnmaterial 42055 t gleich 37,28 %; in Formeisen blieb der Versand um 8067 t gleich 5,87 % zurück infolge der durch die Jahreszeit ruhiger gewordenen Bautätigkeit.

Der Gesamtversand in Produkten A betrug vom 1. April 1905 bis 31. Januar 1906: 4506421 t und übersteigt die Beteiligungsziffer für 10 Monate um 4,54 % und den Gesamtversand der gleichen Zeit des vorigen Jahres (3790267 t) um 716154 t oder 18,89 %. Von dem Gesamtversand April 1905 bis Januar 1906 entfallen auf Halbzeug 1662215 t (1904/05: 1346067 t), auf Eisenbahnmaterial 1406975 t (1904/05: 1153403 t) und auf Formeisen 1437231 t (1904/05: 1290797 t). Der Gesamtversand an Halbzeug ist also gegen den gleichen Zeitraum des vorhergegangenen Jahres um 316148 t oder 23,49 %, in Eisenbahnmaterial um 253572 t oder 21,98 % und in Formeisen um 146434 t oder 11,34 % höher.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
1905	Januar .	127081 t	112804 t	137079 t
	Februar .	121905 t	118701 t	80284 t
	März . .	175396 t	147844 t	147684 t
	April . .	157758 t	120803 t	150622 t
	Mai . .	169539 t	152159 t	171952 t
	Juni . .	151789 t	145291 t	144709 t
	Juli . .	146124 t	120792 t	147271 t
	August .	170035 t	121134 t	142998 t
	September	170815 t	133868 t	146079 t
	Oktober .	177186 t	156772 t	132996 t
	November	173060 t	145758 t	119641 t
	Dezember	169946 t	155538 t	151951 t
1906	Januar .	175962 t	154859 t	129012 t

Wasserturbinen.

Die Firma Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher, Wyß & Cie., Zürich (Schweiz) und Ravensburg (Württemberg), hat kürzlich 5 große Wasserturbinenanlagen mit zusammen 125000 Pferdestärken in Auftrag erhalten; eine der Anlagen in Höhe von über 50000 P. S. ist für Südamerika bestimmt. Der Firma ist es gelungen, eine Konstruktion zu schaffen, die bei einer Anlage von ungefähr 27000 P. S. ein Gefälle von 570 Metern, einer recht respektablen Höhe, zur Ausnutzung bringt.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

University of Sheffield. Department of Applied Science: *Souvenir of the Opening of the New Engineering and Metallurgical Laboratories.* (Eingesandt von Professor William Ripper-Sheffield).

Diese als Erinnerungsgabe veröffentlichte Broschüre behandelt kurz die Geschichte der Sheffielder Universität oder besser gesagt ihres jüngsten Zweiges, der 1886 gegründeten „Technical School“, schildert wie an dieser der Unterricht organisiert ist, beschreibt die Laboratorien und sonstigen Einrichtungen, die den Studierenden der verschiedenen technischen Fächer zur praktischen Unterweisung dienen, und verzeichnet schließlich die Mitglieder des Kuratoriums und Lehrkörpers der Anstalt. Der beschreibende Text der kleinen Festschrift wird glücklich ergänzt durch eine große Anzahl ganzseitiger Abbildungen. (Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1225 bis 1230: Das metallurgische Laboratorium der Universität Sheffield. Von Prof. Dr. H. Wedding, Geh. Bergrat.)

Plans of the Engineering Building 1905. (Eingesandt vom American Institute of Mining Engineers.)

The Future of Marine Gas Engines. By Peter Eyermann. (Reprinted from „Journal of the American Society of Naval Engineers“. Vol. XVII No. 2.) Eingesandt vom Verfasser.

Schott, Carl, Ingenieur (Köln): *Die Fragen der Personentarifreform vom technischen und volkswirtschaftlichen Standpunkte aus.* (Enthalten in „Mitteilungen des Arch.- u. Ing.-Vereins f. Niederrhein u. Westfalen zu Köln“.) Eingesandt vom Verfasser.

Königl. Sächs. Techn. Hochschule zu Dresden: *Bericht über das Studienjahr 1904/05.*

Nachrichten der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., und der Siemens & Halske-Aktiengesellschaft. Heft 7, Dezember 1905.

Navy Department, Washington: *Annual Report of the Bureau of Steam Engineering. 1905.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Addämmer, Heinrich, Diplomingenieur, Görlitz, Emmerichstr. 42.

Bertina, Franz, Ingenieur, Hamburg, Bülaustr. 2.

v. Danilewsky, A., Hofrat, St. Petersburger Polytechnisches Institut, Laboratorium für technische Elektrochemie, St. Petersburg.

Dichmann, C., Ingenieur, Gleiwitz O.-S., Moltkestr. 14.

Erdmenger, Victor, Betriebsingenieur der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.

Gasch, H., Ratibor O.-S., Troppauerstraße.

Gleim, Fritz, Hochofeningenieur, Post Office-Box 75, Sparrowspoint, Maryland, U. S. A.

Goebel, J., Ingenieur, Marxloh, Annastr. 10.

Ibing, O., Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Kalk bei Köln, Kaiserstr. 87.

Klostermann, Rudolf, Hüttendirektor, Hannover, Kantplatz 7.

Legrand, Jules, Chef de Service des Hauts-Fourneaux des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt, Homécourt (Meurthe-et-Moselle) France.

Merkel, R., Betriebsingenieur, Poldihütte, Kladno in Böhmen.

Zeydler von Zborowsky, Johann, Ingenieur, Hipoteczna 28, Kielce, Rußland.

Neue Mitglieder.

Bosser, Achille, Dipl. Hütteningenieur, Betriebschef, Société des Hauts-Fourneaux et Laminoirs de la Sambre, Haumont (Nord), Frankreich.

Brandt, Emil, Ingenieur bei Balcke, Tellering & Co. A.-G., Röhrenwalzwerk, Benrath a. Rhein.

Dörfler, Gustav, Betriebsingenieur der Firma Stahlwerk Oeking, A.-G., Düsseldorf-Lierenfeld, Düsseldorf, Worringerstr. 110II.

Epler, Alfred, Betriebsassistent im Röhrenwalzwerk Albert Hahn, Oderberg, Bahnhof, Oesterr.-Schles.

Fehringer, Theodor, Ingenieur bei Schoeller & Cie., Stahl- und Eisenwerke, Ternitz, Nied.-Oesterr.

Fischlin, Paul, Chemiker, Bismarckhütte O.-S.

Hilger, Walter J., Dipl.-Ing., Düsseldorf, Hansahaus, Zimmer 220.

Jendersie, Alfred, Gießereichef der Germania-Werft, Kiel-Gaarden, Kiel, Ringstr. 49.
Knauer, A., Dr. jur., Gerichtsassessor a. D., Justitiar und Chef des Verwaltungsbureaus des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen, Lothr.
Kroschel, Johannes, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik A.-G., Düsseldorf, Kurfürstenstr. 40.
Kunze, Hugo, Dr., Chefchemiker und Laboratoriumsleiter des Borsigwerks, Borsigwerk O.-S.
de Maré, Baltzar E. L., Superintendent of Midvale Steel Co's. Open Hearth Department, 5326 Green Street, Germantown Pa., U. S. A.
Rietkötter, Georg, Zivilingenieur, Hagen i. W.
Ritter, G., Kaiserl. Marine-Oberingenieur a. D., Leiter von Gebr. Körting A.-G., Ingenieurbureau, Gleiwitz O.-S., Wilhelmstr. 12.
Schenk, Wilhelm, Ingenieur, Betriebsleiter der Kokereianlagen des Steinkohlenbergwerks Rheinpreußen, Homberg a. Rhein.
Serecke, Adolf, Bergingenieur, Eisen- und Manganerz-Gewerkschaft, Ober-Rosbach v. d. Höhe bei Friedberg, Hessen.

Verstorben

Opderbeck, Generaldirektor, Libau, Rußland.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 29. April d. J., Nachmittag 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1905. Entlastung der Kassenführung.
3. Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. Vortrag von Professor E. Heyn, Charlottenburg.
4. Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen. Vortrag von Professor M. Buhle, Dresden.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Samstag, den 28. April, abends 8 Uhr, findet im oberen Saale der Städtischen Tonhalle eine Zusammenkunft der

Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung:

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben. Vortrag von Zivilingenieur A. Blezinger, Duisburg.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 6. | 15. März 1906. | 26. Jahrgang.

Der eiserne Oberbau.

Die Frage des eisernen Oberbaues ist so alt wie die Eisenbahn selbst. Wenn sie in den ersten Jahrzehnten der neuen Verkehrseinrichtung nicht im heutigen Sinne verstanden und bewertet wurde, so lag das wohl daran, daß man mit dem sogenannten „eisernen“ Oberbau, d. h. mit Geleisesystemen, die in allen ihren Teilen aus Eisen bestanden, eigentlich nur experimentierte. Die damalige Beanspruchung des Schienenweges war lange Zeit hindurch nicht sehr erheblich. An geeigneten Hölzern für Schienenunterlager war kein Mangel. Die konstruktive Ausgestaltung des Eisenbahn-Fahrgestänges wurde nur ganz allmählich in Angriff genommen, und die Eisenindustrie, die noch nicht zum Großbetriebe übergegangen war, hatte noch keinen Anlaß, auf die Beschaffung eiserner Schwellen hinzudrängen. Die Geschichte der eisernen Querschwellen beginnt erst gegen das Jahr 1850, da man die vorhergegangenen Versuche, die hölzernen Schienenunterlagen durch gußeiserne zu ersetzen, als den Anfang der Entwicklung des eisernen Querschwellen-Oberbaues nicht wohl ansehen kann. Auf deutschen Bahnen wurden in den Jahren 1868 und 1869 verschiedene kurze Probegeleise gebaut, für die man die eisernen Querschwellen aus Frankreich bezog, und da erst wurden auch einige deutsche Eisenhütten veranlaßt, sich an der Herstellung und Lieferung schweißeiserner Schwellen zu beteiligen. Jene Schwellen hatten durchweg 2,4 m Länge und 250 mm Breite und wurden ursprünglich in sehr leichten Profilen hergestellt, da vor allen Dingen „die Eisenbahn“ nicht viel kosten durfte. So hatte die Bergisch-Märkische Bahn zuerst Schwellen im Gewichte von 28,5 kg. Die Profile wurden dann freilich allmählich verstärkt und so kam man zu einem Gewicht von 30, 38, 47, 52 und sogar 57,5 kg. Das war der Zeitpunkt, als man das Schweißeisen durch Flußeisen ersetzte und mit Rücksicht auf die bessere Qualität des letzteren auch das Schwellengewicht auf 44,5 kg wieder vermindern zu dürfen glaubte.

Während im Jahre 1868 die Technikerversammlung deutscher Eisenbahnverwaltungen in München sich dahin aussprach, daß die eiserne Querschwelle in ihrem Verhalten der Holzquerschwelle fast ganz gleich stehe, lautete der Bericht der Versammlung vom Jahre 1884 dahin, daß der eiserne Querschwellen-Oberbau bei Verwendung eines kräftigen Profils und nicht zu knapper Länge der Schwellen mit geschlossenen Enden allen Ansprüchen genüge.

Neben der Querschwelle hatte es die inzwischen für den Betrieb der Hauptbahnen fast vollständig verlassene Langschwelle in Deutschland zu großem Ansehen gebracht, so zwar, daß im Jahre 1889 von den deutschen Bahnen neben 15933 km mit eisernen Querschwellen 9945 mit eisernen Langschwellen ausgerüstet waren. Diese Zahlenverhältnisse haben sich wesentlich verschoben. Der eiserne Langschwellen-Oberbau hat auf vollspurigen deutschen Bahnen — von Anschlußgeleisen und Hafenbahnen abgesehen — keinen weiteren Zuwachs bekommen, ist vielmehr nach und nach ganz zurückgegangen und fristet heute, nachdem er zur Klarstellung der Eisenbahn-Oberbaufrage wesentlich beigetragen hat, nur noch in

Nebenstrecken ein bescheidenes Dasein, während der Oberbau auf Eisenquerschwellen im Jahre 1900 sich auf 17 209 km Geleise erstreckte.

Die anfänglich sich für den Langschwellen-Oberbau entwickelnde Begeisterung hat in Bälde einer allgemeinen Enttäuschung Platz gemacht, da man sich von dem theoretisch, schon im Hinblick auf die kontinuierliche Unterstützung der Schiene, als vorzüglich erachteten System ganz andere Ergebnisse versprochen hatte. Auf diesen Umstand ist augenscheinlich auch die Scheu zurückzuführen, mit der man seitdem allen Neuerungen auf dem Gebiete des eisernen Oberbaues, und so auch der flußeisernen Querschwelle, gegenübersteht. Es ist nicht so sehr die Abneigung gegen das Material als solches, als vielmehr gegen die Behandlung dieses Materials und gegen die Form der eisernen Querschwelle, auf die sich die Bedenken der Eisenbahntechniker richten. Die Folge davon ist gewesen, daß die Bestrebungen zur Verbesserung des Oberbaues auf hölzernen Querschwellen weit mehr Entgegenkommen fanden als die Bemühungen, den eisernen Oberbau in größere Aufnahme zu bringen, obschon es jedem Techniker klar sein wird, daß der Oberbau auf hölzernen Querschwellen die Ausgestaltungsfähigkeit des eisernen Oberbaues niemals zu erreichen vermag. Es ist übrigens unverkennbar, daß neben den während der letzten Jahrzehnte in dieser Beziehung vielfach herrschenden Vorurteilen auch noch die Vis inertiae mit ins Gewicht fällt, die manchen mit der Holzschwelle grau gewordenen Eisenbahner gegen das jüngere Schwellenmaterial mit Mißtrauen erfüllte, welches nur mittels durchschlagender Erfolge anderer Konstruktionen sich hätte beseitigen lassen.

Ein ganz anderes Bild sehen wir daher heute vor uns, wenn wir uns fragen, welchen Anteil der eiserne Querschwellen-Oberbau, also der eiserne Oberbau überhaupt, an der Ausrüstung der gesamten deutschen Bahngeleise hat. Die Länge der durchgehenden Geleise auf Querschwellen betrug bei den vollspurigen deutschen Bahnen im Jahre 1900 65 457 km, von denen 48 248 km oder nahezu 75 % mit Holzschwellen ausgestattet waren. Im Jahre 1903, dem letzten, über welches uns abgeschlossene statistische Aufzeichnungen vorliegen, stellt sich das Verhältnis so, daß 51 797 km Geleise auf Holzquerschwellen 18 558 km auf Eisenquerschwellen gegenüberstehen, so daß der Prozentsatz 73,6 zu 26,4 zugunsten der Eisenquerschwellen sich nur wenig verschoben hat.

Das ist für die heimische Eisen- und Stahlindustrie mit ihrer mächtig gesteigerten Erzeugung eine gewiß höchst unerfreuliche Wahrnehmung von außerordentlich einschneidender wirtschaftlicher Bedeutung, und daraus erklärt es sich zur Genüge, wenn wir auch in diesen Blättern die Frage des eisernen Oberbaues immer wieder aufs neue zur Erörterung bringen. Der Gegenstand hat gegenwärtig sogar eine erhöhte Bedeutung, da wir mit dem Inkrafttreten der höheren Zölle im Auslande, auch ohne den unausbleiblichen Wechsel der Konjunktur, uns mit großer Wahrscheinlichkeit auf einen Rückgang der deutschen Eisen- und Stahlausfuhr gefaßt machen müssen.

Es gab eine Zeit, in der die deutsche Eisen- und Stahlindustrie hoffen durfte, die Verwendung des eisernen Oberbaues in erfolgreicher Weise gefördert zu sehen. Wir erinnern daran, wie der als hervorragender Eisenbahnfachmann angesehene, inzwischen verstorbene Oberingenieur der Rheinischen Bahn, der spätere Geheime Baurat Rüppell, am 9. Januar 1878 in der Aachener Bezirksversammlung des Vereins deutscher Ingenieure sich dahin äußerte, daß die Rheinische Bahn schwerlich wieder zu hölzernen Schwellen zurückgreifen werde, und daß es deshalb die zeitgemäße Aufgabe der Industrie sei, die allgemeine Einführung eiserner Schwellen soviel wie möglich zu erstreben und durch Erfindung einer einfachen und zuverlässigen Fabrikationsmethode zu erleichtern. Wenige Jahre darauf, im Jahre 1880 auf dem Meeting des Iron and Steel Institute in Düsseldorf, schloß der ebenfalls längst verstorbene Geh. Oberbaurat Grüttefien seinen Vortrag über die Erfolge, welche mit verschiedenen Systemen des eisernen Oberbaues auf den vom Preußischen Staate verwalteten Bahnen erzielt worden seien, mit dem lebhaften Wunsche, daß die vorzüglichen Eigenschaften des — damals freilich im Beginne der Entwicklung stehenden — eisernen Oberbaues, die von den französischen Fachgenossen leider noch sehr verkannt würden, in England wie bei uns in Deutschland auch weiterhin die verdiente Würdigung finden möchten. Das war in dem nämlichen Jahre, in welchem der Deutsche Reichsanzeiger (in der Nummer vom 7. Juli 1880) ausdrücklich hervorhob, daß bezüglich des baulichen Zustandes der preußischen Eisenbahnen gerade in den letzten Jahren, unterstützt durch die günstigen Konjunkturen des Eisenmarktes, bedeutende Verbesserungen eingeführt worden seien, indem eine umfangreichere Verwendung von Stahlschienen statt der Eisenschienen, sowie ein ausgedehnter Ersatz der kiefernen Bahnschwellen durch solche von Eichenholz oder durch eiserne Lang- oder Querschwellen stattgefunden habe.

Diese Zeit ist leider vorüber und mit ihr auch die hinter der Verstaatlichung der preußischen Bahnen zurückliegende Epoche, in der Eisenbahntechniker, wie Hartwig, Scheffler, Hilf, Rüppell und andere, den Mut und die Freiheit hatten, im Zusammenwirken mit den zur Beschaffung des Materials berufenen Hüttenleuten neue Oberbaukonstruktionen zu erproben und in

größerem Umfange einzuführen. Heute wird die Entwicklung des Eisenbahn-Oberbaues durch andere Strömungen beherrscht, die zum Teil sogar aller Wahrscheinlichkeit nach auf politische Rücksichten zurückgeführt werden müssen. Wenigstens begegnet man bei den Vertretern der Staatsbahnverwaltung, sobald die Frage des eisernen Oberbaues aufgeworfen wird, nur zu oft auch dem Einwande, daß man doch auch Rücksicht auf die deutsche Forstwirtschaft zu nehmen habe, die Anspruch darauf besitze, für ihre Hölzer beim Fiskus ebensogut Absatz zu finden, wie das seitens der Eisenindustrie für ihre Walzprodukte gefordert werde. Das hat etwas für sich, und wir sind die letzten, die nach dieser Richtung nicht mit einer paritätischen Behandlung der wirtschaftlichen Interessen einverstanden wären. Die Sache liegt aber in Wirklichkeit leider so, daß der deutsche Wald von den guten Absichten der Königlichen Staatsregierung nur sehr wenig Nutzen zieht, aus dem einfachen Grunde, weil er tatsächlich nur imstande ist, einen Bruchteil des von der Verwaltung alljährlich ausgeschriebenen Holzschwellenbedarfs zu liefern. Die meisten Schwellen kommen notorisch nach wie vor aus dem Auslande, aus Rußland und Galizien, und wie lange man in diesen Ländern noch mit unversieglichen Beständen zu rechnen hat, vermögen wir zwar nicht mit Sicherheit zu übersehen, es sprechen aber genügende Anzeichen dafür, daß gerade an der Ostgrenze Europas die Entwaldung doch auch sehr bedenkliche Fortschritte macht.

Man sagt wohl, daß der Raubbau am Walde, namentlich in Deutschland, längst einer rationellen Forstwirtschaft gewichen sei, die durch rechtzeitige Aufforstungen Ersatz für die entnommenen Bestände schaffe. Es ist aber zu bedenken, daß auch ohne den Schwellenbedarf der Eisenbahn die mannigfaltigsten Verwendungszwecke des Holzes jährlich mehr Material beanspruchen, wobei beispielsweise nur auf den Kohlenbergbau hingewiesen sein mag. Und dabei ist nicht außer acht zu lassen, daß, wie schon in dem Vortrage des Generalsekretärs Bueck in der Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 13. Dezember 1885 dargelegt wurde, nach sachverständiger Berechnung die Beschaffung von 5 Millionen Stück Schwellen aus Eichenholz, die nicht aus jungen Beständen genommen werden können, da sie sonst zu teuer würden, ungefähr 7500 ha hundertjährigen Eichenwald erfordert. Nun werden ja wohl nicht nur Eichenschwellen genommen, und die Beschaffung wenigstens der deutschen Bahnen allein ist auch von etwas geringerem Umfange, da z. B. der Etat für das Jahr 1906 nur die Verwendung von 3281000 Stück Holzschwellen vorsieht. Wenn man aber daneben die Anschaffungen der übrigen Kulturländer in Betracht zieht, so wird man angesichts der erwähnten Rechnung doch vor einem großen Fragezeichen stehen, wenn man die Deckung des Schwellenbedarfs in dem bisherigen Umfange für längere Dauer sichergestellt wissen will.

Nun könnte die Eisenbahn sagen, es sei nicht unsere Sache, uns den Kopf darüber zu zerbrechen, wie sie für ihre Bedürfnisse versorgt werde, — obwohl auch das nur relativ richtig wäre. Denn nicht nur der steuerzahlende Bürger, sondern viel mehr noch die Industrie des Landes hat zweifellos ein großes Interesse daran, daß das wichtigste Verkehrsmittel, welches wir besitzen, so wirtschaftlich wie möglich verwaltet und in derjenigen Vollkommenheit ausgestaltet und ausgestattet wird, die den Erfolg seiner Zweckbestimmung für die Allgemeinheit am zuverlässigsten verbürgt. Die Frage des eisernen Oberbaues hat aber überdies noch eine andere nationale Seite, und in dieser Beziehung kann nur den Ausführungen des Mr. Walter R. Browne zugestimmt werden, der in der Frühjahrsversammlung 1884 des Iron and Steel Institute zu London die Bemerkung eines englischen Ingenieurs, in welcher derselbe seinen englischen Fachgenossen Glück wünschte zu der Vorsicht, mittels deren sie durch Beibehaltung der Holzschwellen zahlreichen anderwärts erlebten Mißerfolgen entgangen seien, als vom nationalen Standpunkte unbegreiflich bezeichnete. Genau die daran geknüpfte Mahnung, daß, wenn die Ingenieure sogar stolz darauf seien, nicht mehr an der Spitze der Entwicklung zu stehen, man den Rückgang der Industrie des Landes nicht überraschend zu finden brauche, trifft tatsächlich auch für deutsche Verhältnisse zu. Daß es für unsere Eisenindustrie nicht gleichgültig ist, ob auf den deutschen Bahnen jährlich 100000 t eiserner Schwellen mehr oder weniger Verwendung finden, ist schon so häufig dargelegt worden, daß wir uns darüber nicht weiter zu verbreiten brauchen. Es kann aber trotzdem nie zu oft wiederholt werden, daß Mangel an Aufträgen stets einen Rückgang für die Industrie zur Folge hat. Dadurch müssen nicht nur den Unternehmern und ihren Arbeitern, sondern in Hinsicht auf das Eisen- und Stahlgewerbe auch den Eisenbahnen durch die eintretenden Frachtausfälle sehr empfindliche Verluste entstehen, die aus national-ökonomischen Erwägungen jedenfalls verhütet werden sollten, wenn dafür ohne Schädigung anderer wichtiger Interessen eine Möglichkeit gegeben ist.

Wenn wir uns berechtigt glauben, heute die Anschauung zu vertreten, daß diese Möglichkeit gegeben erscheine, so möchten wir für diese Ansicht die Ausführungen eines Vortrages ins Feld führen, den der unermüdliche Vorkämpfer auf dem Gebiete der Ausgestaltung des Eisenbahn-Oberbaues, Hr. Geheimer Kommerzienrat

Dr.-Ing. h. . A. Haarmann, Generaldirektor des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins, am 9. Januar d. J. im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin gehalten hat.* Haarmann spricht in dem erwähnten Vortrage über die in der Praxis mit einem von ihm konstruierten System, dem sogenannten Starkstoß-Oberbau, gemachten Erfahrungen, die für unsere Eisen- und Stahlindustrie hauptsächlich deshalb ein besonderes Interesse haben, weil es sich bei dem nach den mitgeteilten Messungs- und Beobachtungsergebnissen bewährten Systeme um eine neue Form eiserner Schwellen handelt, der gegenüber die bisher diesem Konstruktionsteil des eisernen Oberbaues angehängten Bemängelungen kaum länger standhalten dürften. Haarmann führt allerdings richtig aus, daß es wohl kein Gebiet menschlichen Lebens und Schaffens gebe, auf dem die Entwicklung der Dinge nicht an der einen oder andern Stelle durch Vorurteile beeinflußt würde, und mit ihm ist es wohl kaum zu bezweifeln, daß diese Vorurteile auch bezüglich des eisernen Oberbaues im Laufe der Zeit eine große Rolle gespielt haben. Wir haben schon an die Periode erinnert, in der die seinerzeit angesehensten Eisenbahntechniker den Wagemut hatten, mit vollständig aus Eisen hergestelltem Fahrgestänge verhältnismäßig umfangreiche Versuche anzustellen. Das währte bis zum Anfang der achtziger Jahre, wo man zu der Erkenntnis gelangte, daß bei den zunehmenden Verkehrsansprüchen der damalige Eisenquerschwellen-Oberbau, schon der unzureichenden Profile wegen, dem massigeren Holzschwellen-Oberbau nicht ebenbürtig war, eine Beseitigung dieses Hauptfehlers aber aus zum Teil wohlbegründeten Sparsamkeitsrücksichten unterbleiben mußte. Hinsichtlich des hier in den Vordergrund tretenden Kostenpunktes wird man heute doch einen etwas anderen Standpunkt einzunehmen haben, und Haarmann bezeichnet es mit Recht als eine allzu engherzige Rücksichtnahme auf den Anschaffungspreis, wenn man den Grundsatz aufstelle, daß dieser durchaus nicht höher sein dürfe wie der Preis des gewöhnlichen Oberbaues auf Holzschwellen. Er weist zutreffend darauf hin, daß solche, sich nur auf den Silbergroschen stützenden Erwägungen auf anderen technischen Gebieten längst über Bord geworf n seien, und daß man beispielsweise seit Einführung des Schnelldrehstahles die Werkzeugmaschinen viel besser, stärker und leistungsfähiger, natürlich aber auch viel teurer baue. Dementsprechend sei auch für die Eisenbahnen angesichts des stetig wachsenden Verkehrs und der fortwährend zunehmenden Gewichte und Geschwindigkeiten der Züge gleichfalls jetzt die Zeit gekommen, ihr Hauptwerkzeug, den Oberbau, radikaler auszugestalten, gründlich zu verbessern und wesentlich zu verstärken. An den Holzschwellen lasse sich nach dieser Richtung hin nicht allzuviel mehr machen. In der Auswahl, Verarbeitung und Formgebung des Eisens seien dagegen die Grenzen sehr viel weiter gezogen, und Haarmann glaubt, daß er in der Rippenschwelle seines Starkstoß-Oberbaues ein Profil ausfindig gemacht habe, das sowohl nach Ausweis der statischen Momente als auch nach den vorliegenden Betriebsergebnissen sich der Holzschwelle überlegen erweise. Es kann nicht bestritten werden, daß die ursprüngliche Standfestigkeit der Holzschwellen über eine verhältnismäßig beschränkte Reihe von Jahren hinaus nicht vorhält und daß eine gut konstruierte Eisenschwelle kraft ihrer größeren Dauerhaftigkeit auch in bezug auf Lagebeständigkeit der Holzschwelle zunächst gleichwertig ist und ihr dann dauernd überlegen werden muß. Diese Tatsache hat sich auch bei der Haarmannschen Rippenschwelle deutlich bestätigt. Haarmann geht auch auf die Beschaffungskosten der zum größten Teil dem Auslande entstammenden Holzschwellen ein und vertritt die Meinung, daß, wenn durch die Verwenduug eiserner Schwellen die für die Auslandsbezüge der hölzernen Schwellen zu zahlenden Beträge dem heimischen Markt erhalten bleiben, der nationalen Wirtschaft dadurch nicht allein ein wesentlicher unmittelbarer Vorteil zugewendet, sondern auch, wenigstens für die sämtlichen im Westen der Monarchie belegenen Direktionsbezirke der preußischen Staatsbahnen auch keine Vermehrung der Anschaffungskosten entstehen werde, da für eine Schienenlänge von 12 m das laufende Kilometer Oberbau mit eichenen Schwellen erster Klasse sich um ungefähr 1200 ℳ höher stelle als mit der gleichen Anzahl eiserner S hwellen des Normalprofils. Allerdings koste ein unter den gleichen Voraussetzungen hergestelltes Geleise mit kiefernen Schwellen erster Klasse rund 550 ℳ weniger als ein auf eisernen Normalschwellen verlegtes Geleise. Werde jedoch eine Ausstattung der Holzschwellen mit Hartholzdübeln vorgenommen, die übrigens erst noch ihre dauernde Nützlichkeit zu erweisen hätten, so würden auch in diesem Falle die Kosten sich wiederum zugunsten der eisernen Schwellen stellen, und zwar ganz ohne Rücksicht auf die mittelbaren Einnahmen, welche den Bahnen durch die Vermehrung des Absatzes von Stahl und Eisen erwachsen. In diesen Preisannahmen bleibt Haarmann noch weit zurück hinter den Berechnungen, die Generaldirektor Baurat Beukenberg* ausgeführt und im wesentlichen auch trotz der dagegen gerichteten Angriffe aufrecht erhalten hat, wobei ausdrücklich betont werden mag, daß jene Angriffe die Haarmannschen Zahlen jedenfalls nicht beeinträchtigen können. Allseitig, und

* Sitzungsbericht in den „Annalen für Gewerbe und Bauwesen", 1906 Heft 5 S. 82.

* „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 23 S. 1345.

zwar auch aus den Kreisen unbefangener Eisenbahntechniker wird man aber Haarmanns Ausspruch beistimmen müssen, daß mit der nackten Kostenfrage die Sache überdies nicht abgetan sei, da, wie wir schon andeuteten, nicht nur in Europa, sondern auch in Amerika heute von einer nahe bevorstehenden Zeit geredet werden könne, in der die allgemeine Waldarmut dazu zwingen werde, gerade für den Hauptholzverbrauch, nämlich für die Eisenbahnschwellen, endlich in umfangreicherem Maße das Eisen als ökonomischeres Ersatzmittel zu wählen. Diese Sachlage wird in sehr interessanter Weise dadurch illustriert, daß die Regierung der Vereinigten Staaten, deren Holzbedarf zurzeit schätzungsweise ungefähr 30 Milliarden Kubikfuß jährlich betragen soll, sich veranlaßt gesehen hat, eine eigens dafür eingesetzte Forstbehörde mit der Aufgabe zu betrauen, gegen die unbegrenzte Waldverwüstung gesetzliche Schranken zu errichten. Man hat sich klargemacht, daß ohne diese Maßnahme nach 35 bis 40 Jahren der Waldbestand in den Unionstaaten ausgerottet sein werde. Das stimmt auch mit der Angabe des amerikanischen Forstrats Fernow überein, der schon vor etwa 15 Jahren eine Rechnung aufstellte, nach der Amerika jährlich 10 bis 14 Billionen Kubikfuß mehr verbraucht als zuwächst.

Wenn es mit den europäischen Waldbeständen auch vielleicht nicht so schlimm liegt, so wird man immerhin solchen in anderen Ländern hervorgetretenen Wahrnehmungen sein Auge nicht verschließen dürfen, sondern ernste Nutzanwendungen daraus zu ziehen haben. Wir stimmen daher Haarmann bei, daß es unzweifelhaft volkswirtschaftlich richtig ist, unter ausdrücklichem Schutz des inländischen Holzes, also durch Einschränkung der Schwelleneinfuhr vom Auslande, dem durch sachgemäße Ausgestaltung zu erhöhter Leistungsfähigkeit gelangten eisernen Oberbau größere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Eine, wir möchten sagen, mindestens dringende Veranlassung dazu wird man nach den Ausführungen des Haarmannschen Vortrages unbedingt als vorliegend anerkennen müssen, und hier möchten wir den Verfasser selbst reden lassen. Er sagt darüber, nachdem er bereits an anderer Stelle die der Natur der Holzschwelle anhaftenden Unzulänglichkeiten gestreift hat, folgendes:

„Die Lebensdauer der Holzschwellen kann nach den (auf der Georgsmarienhüttenbahn) während 16 Jahren angestellten Vergleichsversuchen sowie nach allgemeinen Erfahrungen, selbst unter Anwendung aller für ihre Verlängerung zu Gebote stehenden Hilfsmittel, im Durchschnitt längst nicht so groß sein als die richtig gestalteter Eisenschwellen bei gleichzeitiger richtiger Gestaltung der Schienenbefestigung. Und wenn dann schließlich die Holzschwelle ganz aus dem Geleise heraus muß, weil trotz Tränkung und Dübelung ihre Abnutzung zu weit vorgeschritten ist, weil die Holzfasern unter der Einwirkung von Hitze und Kälte, von Trockenheit und Nässe in ihrem Zusammenhange gelöst sind, kurz, weil die Holzschwelle unter den Einflüssen des Betriebes, der Bettung und der Atmosphäre sowie unter der gleichzeitigen Mitwirkung von zerstörenden Pflanzenkeimen dem Verfall entgegengeführt ist, dann stellt der Wert einer solchen verbrauchten Holzschwelle nur noch einen sehr kleinen Bruchteil der Beschaffungskosten dar. Dagegen bleibt eine für den Hauptbahnbetrieb unbrauchbar gewordene Eisenschwelle meist noch lange für Nebenstrecken vorteilhaft verwendbar und wird dann schließlich als Schrott, selbst bei ungünstiger Lage des Alteisenmarktes, immer noch mit ungefähr der Hälfte des Neuwertes bezahlt.

Weiter ist aber noch folgendes zu berücksichtigen. Mit dem Lauf der Jahre und mit den stets wachsenden Betriebs- und Verkehrsansprüchen sollte die Widerstandsfähigkeit des Geleises eigentlich zunehmen; das Material der Holzschwelle als solches büßt aber im Gegenteil immer mehr an Festigkeit ein, das der eisernen Schwelle an sich keineswegs. Hiergegen kann allerdings eingewendet werden, daß bisher die meisten eisernen Schwellen in Hauptbahngeleisen tatsächlich vielfach die Lebensdauer hölzerner Schwellen nicht erreicht haben. Dieser Vorwurf trifft indessen nicht das Material, sondern lediglich die, wie gesagt, mangelhafte Form und die nicht sachgemäße Ausführung der seitherigen, namentlich aus älteren Jahrgängen stammenden Eisenschwellen. Man wird zugeben, daß in den letzten Jahren nicht ohne Erfolg an der Verlängerung der Lebensdauer der Holzschwellen und an der Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit gearbeitet worden ist; ich verweise auf die Auswahl geeigneterer Stoffe und deren Zusammensetzung für eine wirksamere Tränkung, auf die bessere Druckverteilung unter Vergrößerung der Auflagefläche der Unterlagsplatte und auf die Beseitigung der Ausdexelung nach Einführung der Verdübelung. Haben etwa die eisernen Querschwellen seit Einführung der sogenannten Normalschwellen ebenfalls eine solche Vervollkommnung erfahren? Das ist durchaus nicht der Fall, obwohl gerade in den letzten Jahren die allseitige Verschärfung des Betriebes der Hauptstrecken eine Steigerung der Standfestigkeit und Lebensfähigkeit der eisernen Schwellen gebieterisch verlangt. Allerdings sind in der letzten Zeit von der Preußischen Eisenbahnverwaltung vereinzelt Weichenschwellen Form 50 (Breite 28 cm, Gewicht 75,8 kg) mit Doppelhakenplatten als Stoßschwellen verlegt worden. Diese Schwellen sind unzweifelhaft nicht unerheblich wirksamer als die Schwellen Form 51; aber abgesehen von dem verhältnismäßig hohen Preise bleiben auch hier die hervorgehobenen Mängel im allgemeinen bestehen.

Die eckigen gestanzten Löcher in der Decke der Schwellen sind einem so schnellen Verschleiß unterworfen, daß schon dieserhalb Auswechslungen viel früher erfolgen müssen, als es nach der Natur des Materials und der übrigen Beschaffenheit der Schwelle erforderlich wäre. Der Grund dafür ist natürlich zum Teil darin zu suchen, daß die drehende Bewegung, welche die Unterlagsplatte bei nicht ganz gleichmäßigem Wandern der Schienenpaare ausführt, und welche durch die Anwendung von Stemmlaschen zwar etwas gehemmt, aber nie ganz aufgehoben werden kann, durch die Hakenschrauben unmittelbar auf die Lochwandungen übertragen wird. Die schwache Schwellendecke hat also an sehr kleiner und infolge des Stanzens nicht einmal von Haarrissen freier Berührungsfläche nicht nur den ganzen Schub, sondern auch noch dies Drehmoment aufzunehmen. Daß sie einer derartigen Beanspruchung nicht gewachsen ist, bedarf keines Nachweises. Die Haarrisse erweitern sich, und es entstehen dann Formveränderungen in den Löchern sowie Einschleifungen und Ausbrüche, die der ganzen Schwelle ein vorzeitiges Ende bereiten.

Ein fernerer Mangel der gebräuchlichen Eisenschwellen liegt darin, daß sie sich nicht fest unterstopfen lassen, weil die den Hohlraum begrenzenden Schwellenwandungen fast senkrecht nach aufwärts gerichtet sind, während doch die Stopfhacke nicht anders als höchstens wagerecht schlagen kann. Das Stopfmaterial müßte sich also ungefähr im rechten Winkel zur Schlagrichtung der Stopfhacke, zudem auch noch der Wirkung der Schwerkraft genau entgegengesetzt, nach oben zusammenpressen, um den Hohlraum d r Schwelle dicht zu füllen. Daß es dieser Zumutung nicht entspricht, daß es vielmehr erst nach und nach durch seitliche Pressung unter mangelhafter Dichtung bis unter die Schwellendecke gelangt, ist ebenso selbstverständlich als wie, daß die Schwellen unter diesen Umständen erst durch die Wirkung der Betriebsbelastung und nicht ohne beträchtliche Senkungen ein einigermaßen festes Auflager erlangen. Angesichts der unzulänglichen Breite der Schwellen ist dann aber der spezifische Bettungsdruck an den Schwellenrändern und an einigen Stellen der Decke so übermäßig groß, daß immer wieder früher als bei Holzschwellen Nachstopfungen und sonstige Instandhaltungsarbeiten notwendig werden. Das vermehrt die Unterhaltungskosten und ist auch bei zuweilen ganz unvermeidlicher Verzögerung dieser Erhaltungsarbeiten für die Lage und den Zustand des Gestänges höchst nachteilig. Würdigt man alle diese gewiß stichhaltigen und durch die Ergebnisse ausgedehnter Praxis im großen als richtig erwiesenen Erwägungen einer eingehenden Beachtung, so kann eine Gegenüberstellung der seitherigen Eisenquerschwellen einerseits und der Starkstoß-Rippenschwellen mit Hacken-Zapfenplatten anderseits nur zur Anerkennung der großen Vorzüge dieser neueren Anordnung führen. Diese Rippenschwellen sind breit, etwas breiter sogar noch als die Holzschwellen, sie lassen sich außerordentlich gleichmäßig und dicht stopfen, sie halten den Bettungsdruck in niedrigen Grenzen und verteilen ihn gut über die ganze Auflagefläche, sie geben den Unterlagsplatten zwischen den beiden Rippen eine unverrückbare Lage, verhüten daher ungünstige Beanspruchungen der Lochwandungen in der Geleisrichtung und sie lassen eine äußerst wirksame Stemmvorrichtung durch Abstützung gegen die Rippen zu. Außerdem sind die abgerundeten Löcher in der Schwellendecke dadurch, daß sie nicht gestanzt sondern gebohrt werden, frei von Haarrissen, schließen also eine Bruchgefahr so vollkommen wie nur möglich aus. Kurz, die Rippenschwellen entsprechen allen Anforderungen, die an dieses wichtige Glied des Eisenbahngeleises gestellt werden müssen."

Dieser letztere Satz ist es, auf den wir für die Eisen- und Stahlindustrie den Hauptwert legen möchten, ohne dabei hier auf die Einzelheiten des Starkstoß-Oberbaues näher einzugehen. Es ist unseres Erachtens nicht nur vom allgemeinen wirtschaftspolitischen und dabei fiskalökonomischen, sondern auch vom fiskaltechnischen Standpunkt aus endlich an der Zeit, den hier erbrachten Beweisen für die vorzügliche Brauchbarkeit der Eisenschwelle eine vorurteilsfreie sachliche Prüfung angedeihen zu lassen. An dieser Stelle liegt es nahe, auf das dem Haarmannschen Vortrage von dem Vorsitzenden des Vereins für Eisenbahnkunde, Ministerialdirektor a. D. Dr.-Ing. h. c. Schroeder, also von gewiß berufener Stelle, gewidmete Schlußwort hinzuweisen. In demselben wird hervorgehoben, daß Haarmann einen Punkt zur Sprache gebracht habe, der die ganze Eisenbahnwelt beschäftigt, indem die in der neuen Bau- und Betriebsordnung vorgesehene Erhöhung des zulässigen Raddruckes eine Verstärkung der Eisenbahngeleise als nötig erweisen werde, und daß deshalb jetzt der geeignete Augenblick gekommen sei, sich mit dieser Frage erneut zu befassen. Die hier anzustrebende Verstärkung unserer Eisenbahngeleise hängt auf das innigste mit der Ausgestaltung des eisernen Oberbaues zusammen.

Mit Haarmann möchten wir aber vertrauensvoll annehmen, daß die eingehende Prüfung der vorliegenden Tatsachen und Vorschläge zu dem Schlusse führen wird, daß die Eisenquerschwellen in ihrer wirklich richtigen Ausgestaltung den Anforderungen des Betriebes auf den stärkst beanspruchten Strecken mit günstigstem Erfolge Genüge leisten und die Eisenbahn-Oberbaufrag somit tatsächlich ihrer Lösung um einen wichtigen Schritt näher bringen werden.

Technische Fortschritte im Hochofenwesen.

Von Direktor Oskar Simmersbach in Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 271. — Hierzu Tafel VIII.)

Zur Aufhängung und Bewegung des Kübels dienen an Stelle von Seilen Gallsche Ketten; der Antrieb des Aufzuges erfolgt durch zwei gekuppelte Drehstrommotoren von je 75 P. S. Das Stürzen des Kübels über den Füllrumpf, der 50 cbm faßt, geschieht durch eigenartige Führung von an dem Kübel angeordneten Rollen derart, daß die Entleerung nicht plötzlich an ein und derselben Stelle eintritt, sondern daß das Erz gleichmäßig in den 8 m langen Füllrumpf verteilt wird.

Während bei den eben gekennzeichneten Erzentladungen die Hüttenwerke mit einer mehrfachen Umladung der Erze zu rechnen haben, sind die in der Nähe von Erzgruben gelegenen Hochöfen in der angenehmen Lage, ihre Erze auf mechanisch betriebenen Hänge- oder Seilbahnen nicht nur direkt in Vorratsbehälter auf der Hütte abzustürzen, sondern auch ohne Umladung unmittelbar auf die Höhe der Gicht zu heben. Derartige Anlagen sind insbesondere in Lothringen ausgeführt; sie sind dort sehr beliebt, da der Betrieb sich ohne die Zwischenpausen der vertikalen Gichtaufzüge kontinuierlich gestaltet und infolgedessen bequem, leistungsfähig und billig ist. Im Vergleich zu dem früheren Eisenbahntransport haben z. B. die Lothringer Hüttenwerke Aumetz-Friede mittels Seilbahnbetrieb bei ihrem Erztransport von Aumetz nach Kneuttingen eine Ersparnis von über 75 % erzielt; der Transport m cht im Jahr 500 000 t Erz aus, das heißt für die Doppelschicht 1700 t. Konstruktion und Einrichtung solcher Seilbahnen sind in „Stahl und Eisen" in letzter Zeit verschiedentlich veröffentlicht, so daß es hier eines näheren Eingehens nicht bedarf.

Mit Rücksicht auf die gewaltige Produktionssteigerung der neueren Hochöfen und der daraus resultierenden starken Vermehrung des Bezugs von Rohmaterialien, welcher von Hand schwer zu bewältigen wäre, hat man den Seilbahnbetrieb in erhöhtem Maße auch auf dem Hüttenplatze zur Anwendung gebracht. Die beifolgenden vier Photographien (Abbildung 9 bis 12 Seite 320 bis 321) der Gewerkschaft Deutscher Kaiser zeigen, wie sehr die dortige Leitung die Vorteile des Seilbahnbetriebes* sich zunutze gemacht hat.

Auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken wendet man aus demselben Grunde fahrbare Hüttenkrane an mit je vier beweglichen Auslegern zum Fördern von Erz und Koks. Die gefüllten Kübel werden von vertikalen Aufzügen auf die Gicht gehoben und dort von besonderen Gichtkranen über die Hochofengichtverschlüsse entleert. Von den Bildern 13, 14 und 15 stellten die Abbildungen 13 und 14 die fahrbaren Hüttenkrane dar. Abbildung 15 zeigt den Gichtkran. Die Krane sind für Drehstrom von 1000 bezw. 220 Volt, die Aufzüge für solchen von 1000 Volt. Letztere haben eine normale Leistung von 130 P. S. und heben bei 125 bis 140 Fahrten in 12 Stunden abwechselnd Erz und Koks. Das Gewicht einer Ladung beträgt bei Erz jeweilig etwa 11 t einschließlich Kübel.

Bezüglich der Begichtung der Hochöfen haben die letzten Jahre verschiedene Neuerungen gezeitigt. Um die automatische Begichtung, wie sie bei den Schrägaufzügen zum Ausdruck kommt, auch bei mangelndem Platz einführen zu können, hat der Aachener Hütten-Aktien-verein in Esch den von A. Bleichert & Co., Leipzig, erbauten Gichtaufzug aus zwei Teilen zusammengesetzt: aus dem senkrechten Schacht und der an diesen in einer großen Kurve anschließenden schrägen Bahn, die bis über die Gichtplatte führt, und die Winderhitzer, wie Sie aus Zeichnung 16 ersehen, bequem zu überschreiten gestattet. Zur Begichtung dienen zwei Kübel von je 3 cbm Inhalt, die um eine Achse drehbar in Laufkatzen derart gelagert sind, daß sie während des F hrens stets senkrechte Lage einnehmen. Die Katze sowohl wie auch die Kübel werden von im Innern des Aufzuggerüstes angebrachten Schienen zwangläufig geführt, so daß sie stoßfrei den Wechsel der Bewegungsrichtungen überwinden. Die Anordnung der Seilführung ist derart, daß das Zugseil über den Scheiben immer nur in einer Richtung abgebogen wird, womit eine weitgehende Schonung des Seiles erzielt wird. Der Antrieb erfolgt durch eine elektrisch bewegte Doppelwinde mit festen Trommeln und Luftdruck-Kontrollersteuerung. Die Leistung des Aufzuges, dessen ablaufender Kübel zum Teil als Gegengewicht des auflaufenden Kübels dient, beträgt 12 Kübel Erz von je 2,5 cbm Ladung und einem Gesamtgewicht von 3700 kg und 14 Kübel Koks von je 3 cbm Ladung und 2500 kg Gewicht, wobei die Arbeitsgeschwindigkeit 0,75 m in der Sekunde beträgt und etwa 60 bis 70 Sekunden für das Füllen der Fördergefäße zur Verfügung stehen.

Da durch das viele Umladen und Stürzen der Koks wesentlich leidet, hat Stähler für Schrägaufzüge die Förderkasten auslösbar eingerichtet. Wie aus Abbildung 17 zu ersehen,

* Derselbe ist ebenso wie die im vorigen Heft besprochenen Wagenkipper von A. Bleichert & Co., Leipzig, ausgeführt.

Abbildung 9. Seilbahnbetrieb der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser".

Abbildung 10. Seilbahnbetrieb der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser".

Digitized by Google

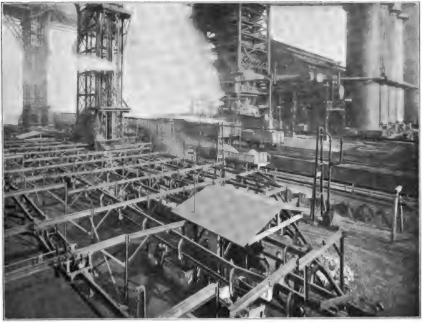


Abbildung 11. Seilbahnbetrieb der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“.

Abbildung 12. Seilbahnbetrieb der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“.

Abbildung 13. Fahrbare Hüttenkrane der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke.

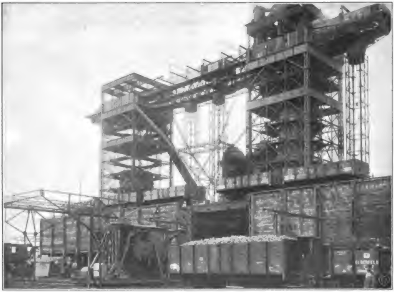


Abbildung 14. Fahrbare Hüttenkrane der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke.

Digitized by Google

Abbild. 15. Gichtkran der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke.

wird der Kasten der Kippkatze vermittels eines Kranes auf der Fördersohle herausgehoben und in ein fahrbares Untergestell eingesetzt, dann an die Kokswagen oder direkt an die Koksöfen gefahren und daselbst gefüllt, so daß der Koks mehr geschont wird. Zum Einsetzen des Kastens in die Kippkatze vom Kran aus ist eine Manipulation zum Befestigen nicht erforderlich. Das Festhalten des Kastens während des Auskippens auf der Gicht geschieht durch die kippende Bewegung der Katze von selbst, indem sich der von den Zugstangen gehaltene Haken beim Kippen in den am Kasten angebrachten Griff einlegt. Die Schrägaufzüge, welche den Möller aus dem Fördergefäß herauskippen, sind nur dort zu empfehlen, wo die Materialien von ziemlich gleicher Stückgröße sind. Ist dies nicht der Fall, so bleiben die feineren Teile der Charge beim Kippen des Förderkübels unter dem Kipppunkte, während die gröberen Teile weiter hinrollen; der Ofen erhält also an der einen Seite stückige Erze und den besten Koks, wohingegen an der andern Seite mehr die feineren Erze und Kleinkoks heruntergehen, so daß der Ofen an der einen Seite schneller arbeitet und heißer wird, als an der andern. Hieraus ergeben sich dann die unangenehmsten Betriebsschwierigkeiten, verbunden mit Schachtmauerwerkzerstörung usw. Zur Vermeidung dieser unregelmäßigen Verteilung hat man in den Vereinigten Staaten von Amerika drehbare Verteiler unterhalb des Schütttrichters eingebaut, damit die Stücke und das Feine nicht immer an derselben Ofenseite aufgegeben werden; aber es ist dies nur ein Notbehelf, zumal die maschinellen Teile auf die Dauer durch Reparaturen und Verstaubung mancherlei Störung hervorrufen.

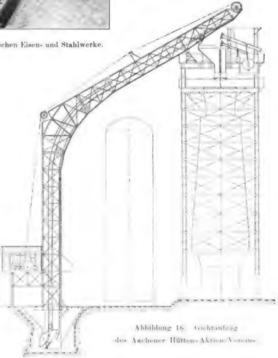


Abbildung 16. Gichtaufzug des Aachener Hütten-Aktien-Vereins.

Digitized by Google

Erst Dr.-Ing. h. c. Lürmann hat durch Konstruktion seines aus Abbildung 18* ersichtlichen Gichtaufzuges hier Abhilfe geschaffen. Lürmann sieht für zwei Hochöfen zwei solcher Aufzüge vor und stellt sie nebeneinander mitten zwischen die Oefen, um so zugleich noch eine Reserve zu haben, was bei den sogenannten amerikanischen Schrägaufzügen ein wesentlicher Nachteil ist. Der Förderwagen steht wagerecht auf den Aufzugschalen, läuft automatisch auf die Gicht des zu beschickenden Ofens und entleert sich daselbst, indem die Beschickung, statt gekippt zu werden, einfach abrutscht und sich gleichmäßig über den Abschlußkegel des Gasfanges verteilt; sodann läuft der Wagen selbsttätig bis auf die Schale des Förderkorbes zurück. Die Entleerung der Wagen, welche ein Fassungsvermögen bis zu 20 t Erz besitzen, kann nach außen hin, wie in der Abbildung angedeutet, oder nach innen hin je nach der Einrichtung erfolgen. Bewegung und Entleerung der Wagen für zwei Hochöfen leitet ein Arbeiter.

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 14 S. 829.

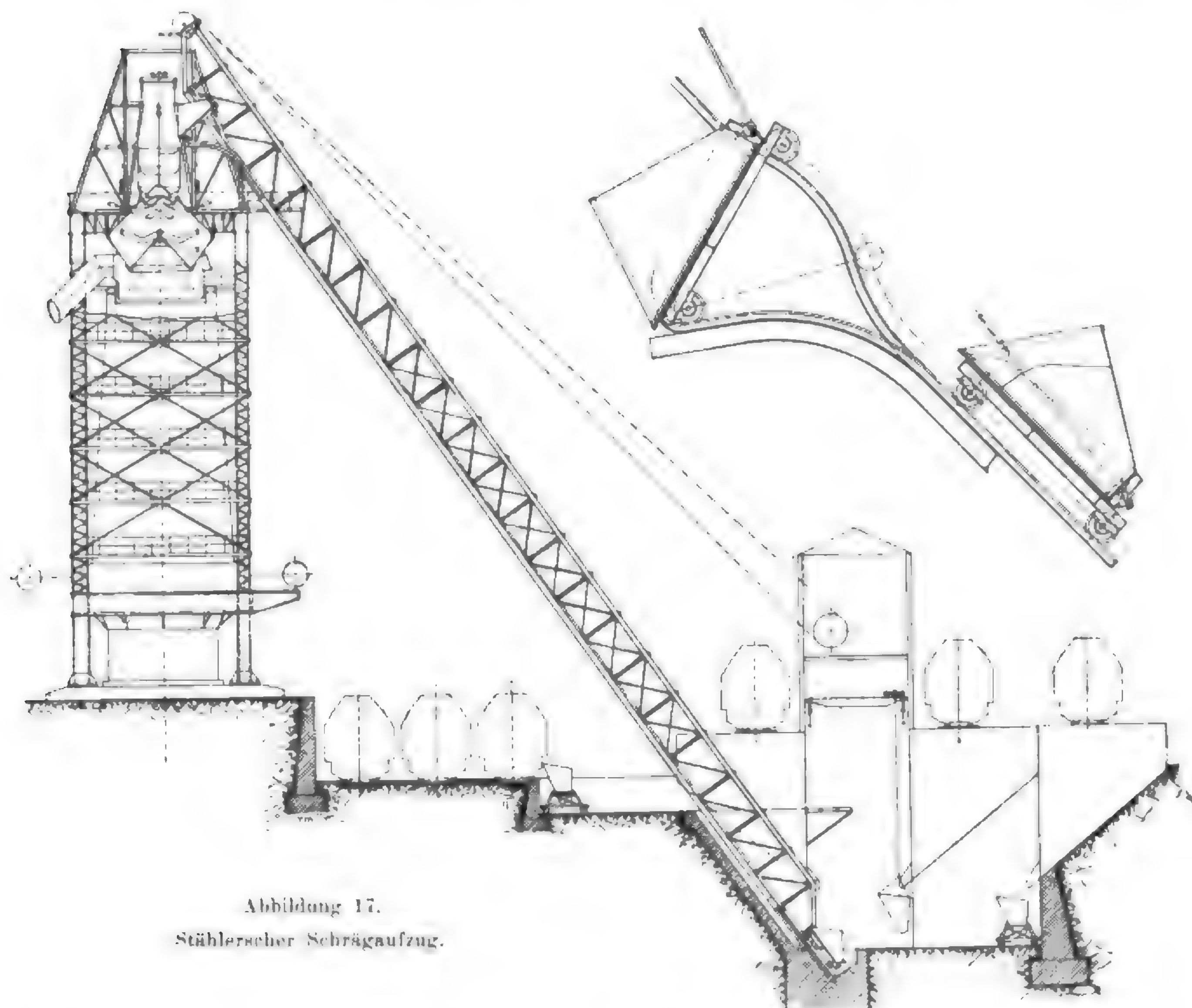


Abbildung 17.
Stählerscher Schrägaufzug.

Aus der Lürmannschen Einrichtung ist die Pohligsche Beschickungsvorrichtung hervorgegangen, welche in unserer Vereinszeitschrift vor kurzem ausführlich beschrieben worden ist.* In der Abbild. 19 und Tafel VIII sehen Sie den diesbezüglichen Gichtaufzug in Kneuttingen. Es sei nur kurz noch erwähnt, daß das Material in großen Fördergefäßen gehoben wird, welche auf den Ofen aufgesetzt werden und durch Senken des Bodens ein direktes Hinabgleiten des Möllers ermöglichen; für die Betätigung des Aufzuges ist die äußerst einfache Einrichtung eines Motorwagens vorgesehen, welcher auf dem Obergurt des Aufzugsgerüstes aufwärts und abwärts fährt, wobei er unter Benutzung einer Zahnstange die Last hebt und senkt. Das Fördergefäß ist durch eine Gelenkkette an einer Laufkatze aufgehängt, und die Verbindung des Motorwagens mit der Katze geschieht durch zwei Seile, von denen aber jedes Seil stark genug ist, die Last allein zu tragen.

* Vergl. Oskar Simmersbach: Die Hochofenbegichtung und ihr Einfluß auf Ofengang und Ofenprofil. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 15 S. 876.

Die Fördergefäße können von Hand geladen werden, wie auf der Niederrheinischen Hütte, wo kleine Kippwagen unmittelbar in den auf einer Drehscheibe stehenden Kübel entladen werden, oder mit Zubringerwagen aus Füllrümpfen, wie in Kneuttingen; jedenfalls aber erfährt der Koks bis auf den inneren Trichter des Gastanges keinerlei Umschütten, und desgleichen kann man den Möller in derselben Weise verteilen, wie es beim Begichten von Hand geschieht, nur mit dem Unterschied, daß diese Arbeit hier unten auf der Hüttensohle unter steter Aufsicht gehandhabt wird, während sie beim Begichten von Hand auf der Gicht selbst mehr oder minder ohne Kontrolle ausgeführt wird. Für die beiden Pohligschen Aufzüge in Hochfeld und in Kneuttingen seien noch folgende nähere Daten angegeben:

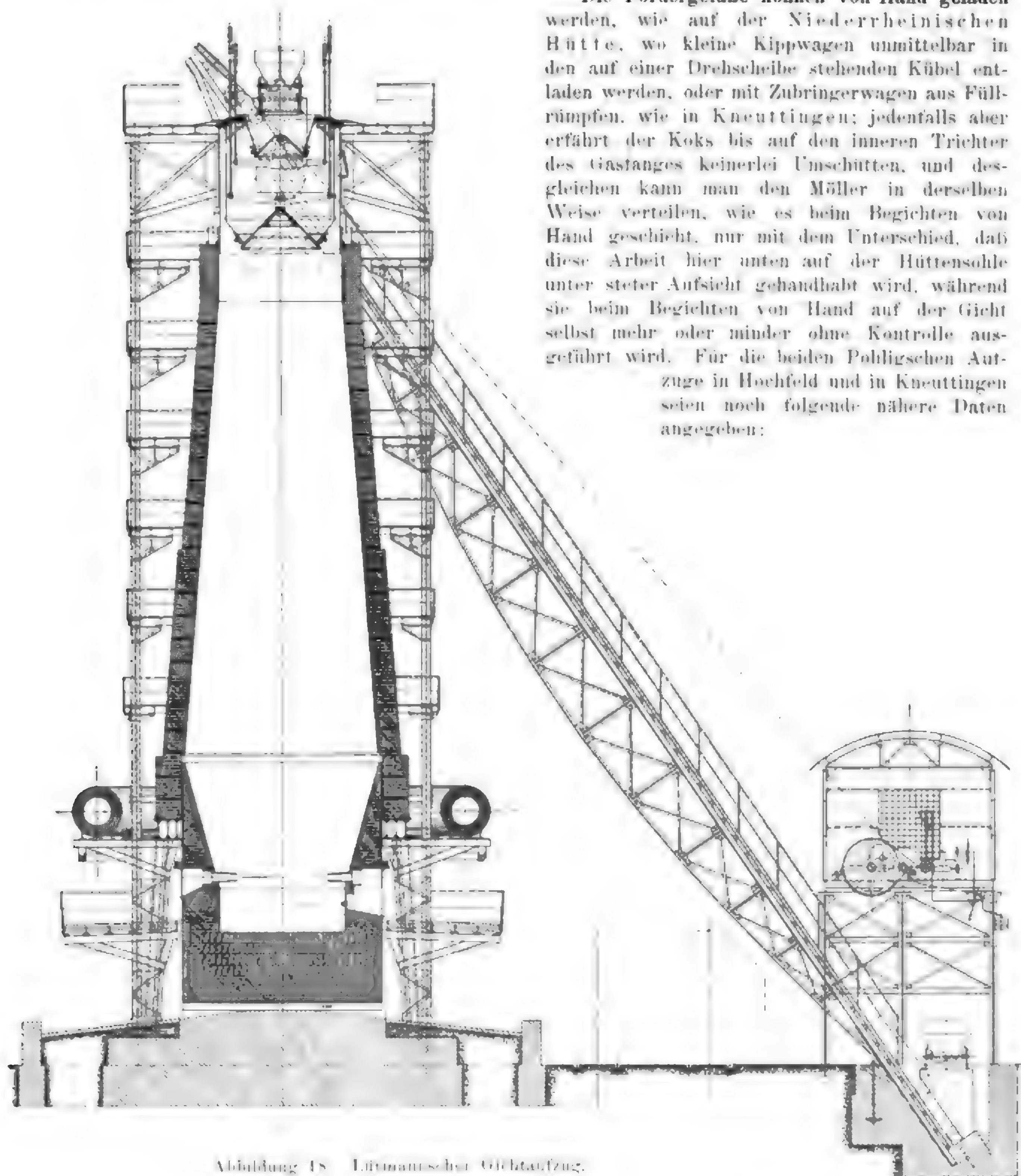


Abbildung 18. Lürmannscher Gichtaufzug.

	Niederrheinische Hütte	Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede
Höhe des Ofens über Hüttensohle	25 m	36 m
Inhalt des Förderkübels	4 cbm	6 cbm
Gewicht einer Kokscharge	etwa 2000 kg.	etwa 3000 kg
Gewicht einer Erzcharge	etwa 3000 kg	etwa 6200 kg
Bedienungspersonal	1 Maschinist	1 Maschinist für den Aufzug, 1 Maschinist und 1 Arbeiter für den Zubringerwagen
Dauer einer Auf- und Abfahrt	etwa 2 Minuten	2,5 Minuten
Anzahl der Fahrten in der Stunde . . .	12	14 bis 20
Stärke des Antriebmotors	50 P. S.	2 Motoren zu je 40 P. S.
Durchschnittlicher Kraftverbrauch	etwa 15 P. S.	etwa 20 P. S.

Aehnlich wie die Pohligsche Beschikkungsvorrichtung ist die Konstruktion von Stähler in Abbildung 20. Beide haben die Verwendung des Kübels gemeinsam sowie das Heranfahren desselben vom Füllort zum Aufzug und die Möglichkeit, durch Einhängen des Kübels in Gichtwagen einen daneben stehenden Ofen zu bedienen; während aber bei der Ankunft des Pohligschen Wagens in der höchsten Stellung über der Ofenachse die Geschwindigkeit des Seilzuges verzögert werden muß und ein zweites Anfahren der Maschine behufs Senken des Kübels nötig wird, bewerkstelligt die Stählersche Konstruktion die Bewegung des Kübels in einem Zuge in stoßloser Art. Stähler benutzt einen zweiarmigen Hebel als Laufkatze, an dessen vorderem, kürzerem Arm der Kübel hängt, wogegen am hinteren, längeren Arm das Zugseil zieht. Die Haupträder sitzen auf der Achse des Hebels und werden oben an der Gicht abgelenkt, indem sie allmählich in horizontalen Lauf übergehen. Diese Abweichung bringt es mit sich, daß die Kübelgeschwindigkeit von selbst eine Verzögerung erfährt, während das Seil gleiche Geschwindigkeit behält. Gleichzeitig bewirkt aber auch das Hebelverhältnis eine weitere, immer zunehmende Verzögerung des Kübels. Zum Stillstand kommt aber

Abbildung 19.

Pohligsche Begichtungsvorrichtung in Kneuttingen.

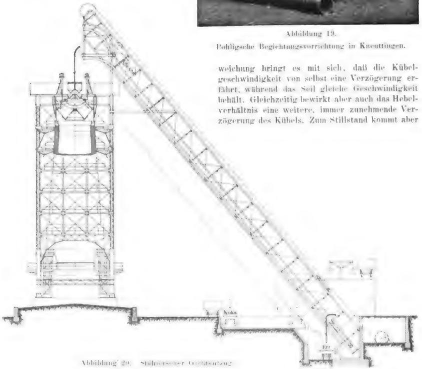


Abbildung 20. Stählerscher Gichtaufzug.

Digitized by Google

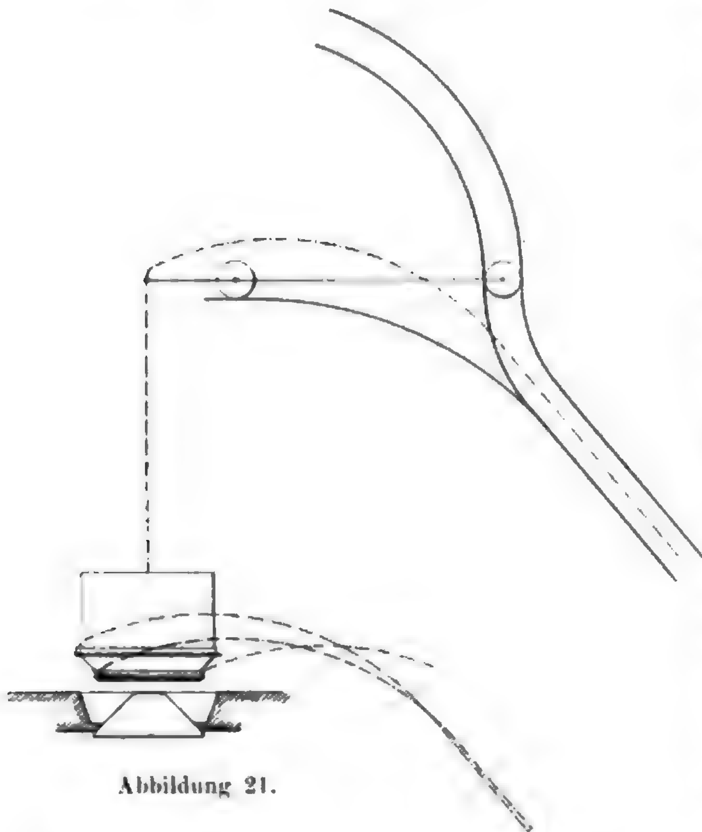


Abbildung 21.

nur die Achse des Hebelwagens, und zwar ganz ohne Stoß, hingegen bewegt sich der Kübel in einer Kurve, welche zuletzt in eine senkrechte Linie übergeht, und in dieser Senkrechten infolge des Hebelverhältnisses eine geringe Geschwindigkeit hat im Gegensatz zum Seil, das noch immer seine frühere Geschwindigkeit beibehält. Der Kübel setzt sich fast lautlos ein. In Abbildung 21 finden Sie die Darstellung der Wegkurve. Besondere Bremseinrichtungen sind nicht erforderlich; der Maschinist braucht nicht das Einsenken in die Gicht selbst zu steuern, er hat nur nötig, die Maschine einzuführen, alles andere geschieht selbsttätig.

Wie aus Abbildung 20 ersichtlich, kann der Kübel vom Haken in jeder Höhe selbsttätig gefaßt werden, so daß kein Mann zum Einhängen nötig ist, und die Kokskübel z. B. auf einer höheren Sohle direkt am Waggon gefüllt und herangefahren werden können, so daß es nicht nötig ist, den Koks durch Füllrümpfe gehen zu lassen.

Ebenso wie bei dem Pohligschen Aufzug, ist es auch bei der Stählerschen Konstruktion nötig, zum Herausheben des Kübels aus dem Ofen ein Kontergewicht zu benutzen. Da dieses Kontergewicht nur notwendig ist, wenn der Wagen sich oben in der Gicht befindet, so ist es nicht erforderlich, dasselbe mit herunterzunehmen.

Das Kontergewicht kann auch an einem Ende drehbar gelagert über der Gicht angeordnet werden, wo es von dem hinteren Teile des Wagens aufgenommen wird, und zwar derart, daß der Angriff tangential beginnt, um einen Stoß zu vermeiden. Die Maschine wird durch dieses Kontergewicht nicht ungünstig belastet, weil das Zugseil durch die Ablenkung des Wagens in demselben Maße entlastet wird, wie es durch die Aufnahme des Kontergewichts belastet wird.

Dieser Umstand hat zu der andern Anordnung geführt, bei welcher der Abkonterungswagen des Aufzuges direkt benutzt wird, um den Kübel aus der Gicht zu heben. Das Seil des Abkonterungswagens greift ebenso wie das Zugseil am hinteren Wagen an, ist aber durch Seilrollen so geführt, daß seine Einwirkung auf die Laufkatze mit der Ablenkung derselben abnimmt und schließlich in eine entgegengesetzte verwandelt wird; dadurch wird in einfacher Weise der Kübel des Hebelwagens abgekontert, und schließlich aus der Gicht herausgezogen. Diese beiden Anordnungen für die Aushebung des Kübels aus der Gicht finden Sie auf den Skizzen (Abb. 22 und 23) veranschaulicht; die zweite Anordnung ist auch in der Entwurfszeichnung angewandt.

Bemerken möchte ich noch, daß in der Entwurfszeichnung (Abb. 20) die eigentümliche Stellung der Balanciers über dem Plateau sich dadurch erklärt, daß diese Balanciers von einer Seite her den Durchgang des Kübels, von

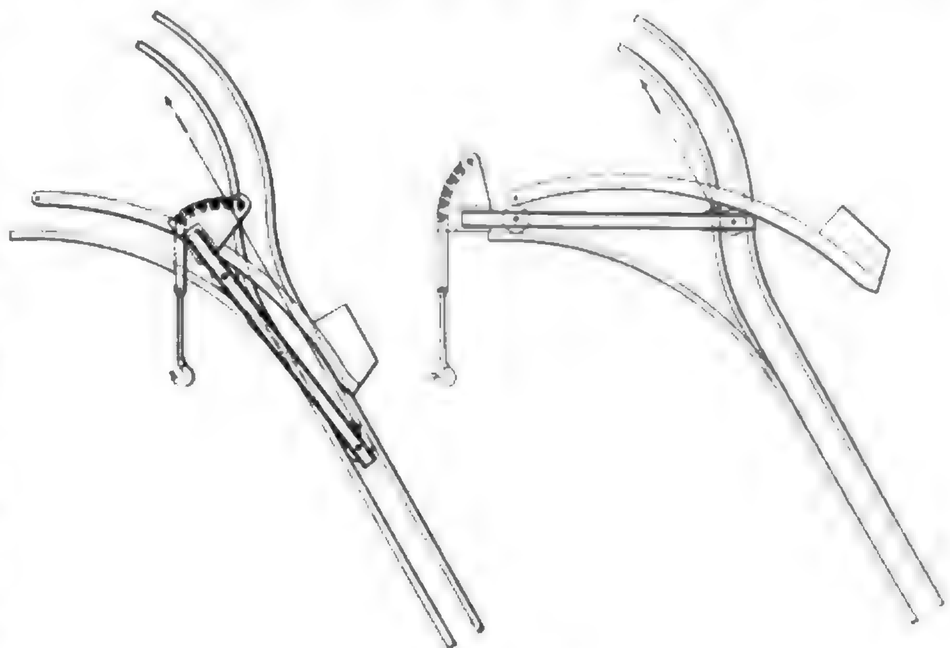


Abbildung 22.

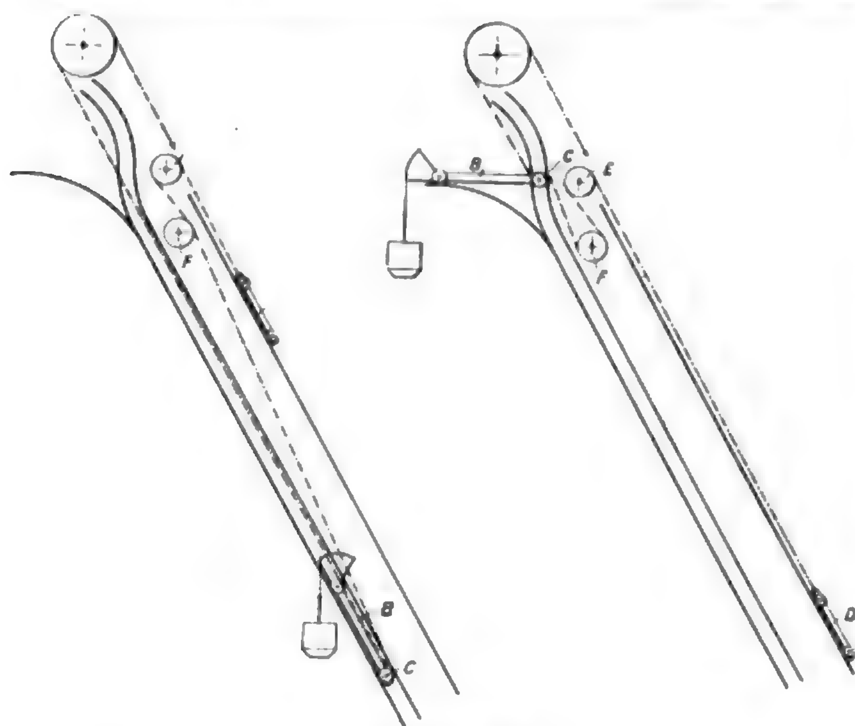
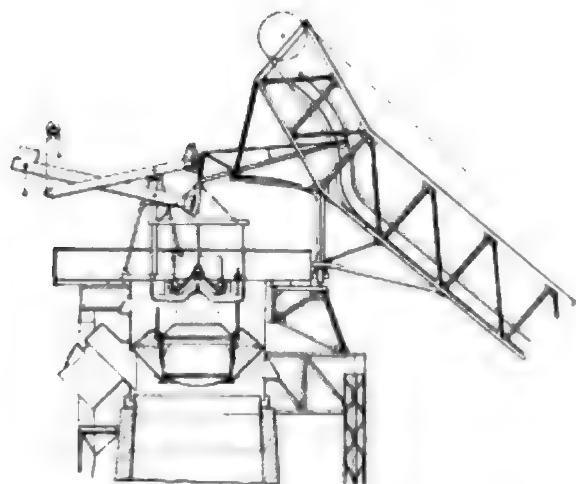


Abbildung 23.

anderer Seite her den Durchgang des Wagens, welcher die Reserve zwischen zwei nebeneinander liegenden Oefen bildet, gestatten müssen.

Für Werke, denen der Transport größerer Kübel auf der Hütte Schwierigkeiten verursacht, ist es ratsam, den Schrägaufzug doppelläufig auzulegen, um so die doppelte Anzahl und demnach kleinere und leichtere Kübel fahren zu können.

Daß auch die Verwendung der Langenschen Begichtung bei der Kübelförderung sehr gut möglich ist, zeigt Abbildung 24. Hier kann natürlich auch die Reserve von Ofen zu Ofen durch einen Verbindungswagen hergestellt werden. Interessant ist aber in der Zeichnung, daß sie dartut, wie bei der Kübelförderung auch etwa vorhandene Seilbahnen oder etwa vorhandene alte Kippkarren-Förderungen als Reserve angesehen werden können. Die ganz auffällig schiefe Stellung des Schrägaufzuges gegenüber der Achse des Hochofens bei der Zeichnung des Langenschen Verschlusses mit Kübelförderung erklärt sich daraus, daß die örtlichen Ver-



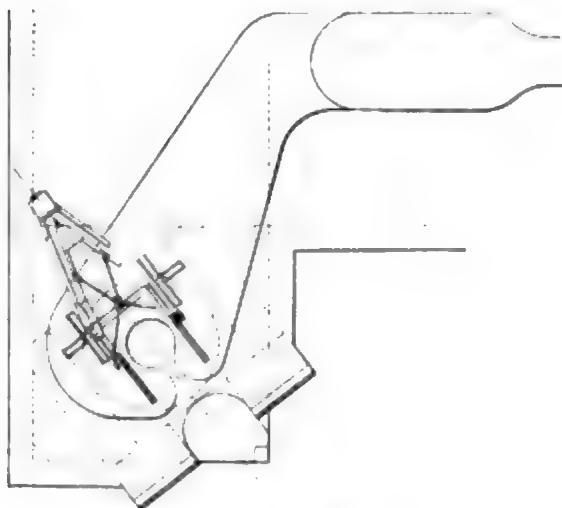
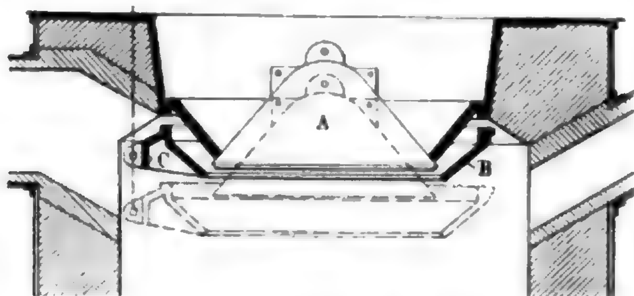


Abbildung 24.
Langensche Begichtungsvorrichtung.



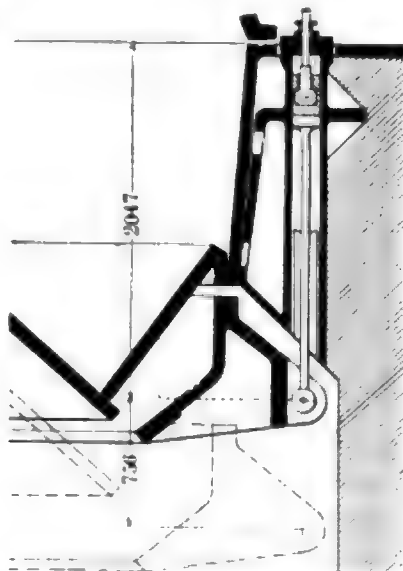
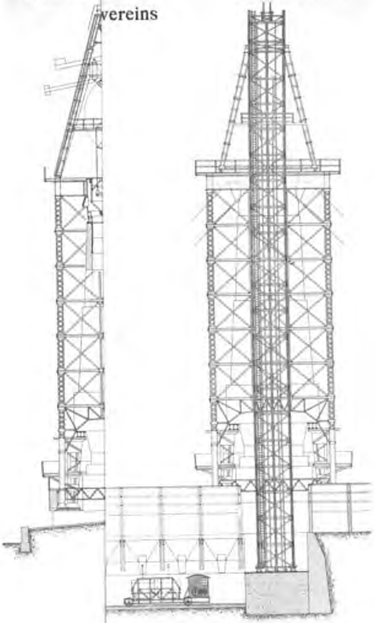


Abbildung 25. Amerikanischer Gasfang.

vereins



hältnisse des betreffenden Werkes diese schräge Stellung nötig machen.

Im Anschluß an die bisherigen sei noch die Nathsche Beschickungsvorrichtung erwähnt, bei welcher das Fördergefäß ebenfalls direkt in den Ofen entleert wird unter gleichzeitiger Benutzung als Gichtabschluß während des Herunterlassens der Beschickung. Die Konstruktion kann für automatische Begichtung und solche von Hand gleich gut eingerichtet werden. Die nähere Beschreibuug ist in „Stahl und Eisen“ Jahrgang 1905 veröffentlicht.*

Bei allen automatischen Beschickungsvorrichtungen findet ein doppelter Abschluß des Gasfanges statt, um die Gasverluste während des Gichtens zu vermeiden. Bei Anwendung senkrechter Gichtaufzüge und der Begichtung von Hand wird dem nicht minder Rechnung getragen durch Einbau eines Deckelverschlusses. So lebte der alte doppelte van Hoffsche Gasfang in der Neuzeit wieder auf, und auch der Parrytrichter wurde mit Deckelverschluß versehen und zwar zuerst in Lothringen. Schwieriger war der Einbau des Deckels bei der Langenschen Glocke; es gelang dies 1898 zuerst Dr. Neumark, damals auf der Donnersmarckhütte.** Im Westen Deutschlands wurde eine ähnliche Konstruktion später von den Buderusschen Eisenwerken eingeführt, welche zugleich auch Kombinationen von Langenscher Glocke und Parryverschluß in Betrieb setzten. Aus Veröffentlichungen in „Stahl und Eisen“ sind Ihnen diese Gasfänge zur Genüge bekannt.* Zum selbsttätigen Registrieren der Begichtungszeiten hat Dr. Neumark einen praktischen Apparat angewandt, der ebenfalls in „Stahl und Eisen“ jüngst beschrieben worden ist.**

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 14 Seite 831.

** Vergl. O. Simmersbach: Die Verminderung der Gasverluste durch Anwendung doppelter Gichtverschlüsse. „Stahl und Eisen“ 1898, Nr. 19 S. 890.

Von besonderer Art ist noch der amerikanische Gasfang, den Sie auf der Abbildung 25 sehen; er gestattet, je nach den Bedürfnissen des Ofenganges die Erz- bezw. Kokschargen nach dem Umfang oder nach der Mitte des Ofens zu schütten. Der Möller wird nach den Wänden des Ofenschachtes in normaler Weise durch Herunterlassen des Parrytrichters A geschüttet; will man in die Mitte des Ofens stürzen, so senkt man gleichzeitig auch den Verteiler B in die punktierte Lage, so daß das vom Parrytrichter herabrutschende Material erst hiergegen fällt und infolge der Form des Verteilers sodann in die Mitte des Ofens abrutscht. An dem Verteiler B befinden sich in gleichem Abstande drei Ansätze C, an welchen, wie aus der Detailzeichnung hervorgeht, die zum Heben und Senken dienenden Führungsstangen befestigt sind. Die drei Stangen sind mit Drahtseilen verbunden, welche über drei Rollen gehen, die von drei anderen auf einer gemeinsamen Welle sitzenden Rollen betätigt werden. Jeder Hochöfner, der in seinem Möller viel feines Material hat, wird es zu schätzen wissen, wenn er so in der Lage ist, den stückigen Koks zeitweise nach der Mitte des Ofens hinschütten und so den Aufstieg der Gase von den Wänden zeitweise nach der Ofenmitte hinlenken zu können.

(Fortsetzung folgt.)

* Vgl. Stähler: Ueber doppelte Gichtverschlüsse. „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 4 Seite 200.

** „Stahl und Eisen“ 1902, Nr. 15 Seite 816.

Fortschritte im Räderziehpressenbau.

Von Ingenieur Karl Musiol in Warschau.

(Schluß von Seite 275.)

II. Neue Bewegungsmechanismen. Trimobilziehpresse, Adrianceziehpresse.

Wie fühlbar die besprochenen Mängel der Exzenterziehpressen sein mußten, erhellt aus der Tatsache, daß schon im Jahre 1895 laut der „Jllustr. Zeitung für Blechindustrie“ Nr. 44 die Firma Kircheis den Exzenterrollenmechanismus durch Kniehebelgruppen während der Blechhalterbelastung zu entlasten versuchte. Mit solcher Lösung der Aufgabe begnügten sich jedoch die Ziehpressenbauer nicht, sondern begannen nach völlig neuen Bewegungsmechanismen zu suchen. Diesem Drange folgend, konstruierte 1899 Ingenieur Kannegießer im Werke Gustav Toelle die Kniehebelziehpresse (Abbildung 5) mit Anwendung eines Lemniskaten-Lenkerpaares, deren erschöpfende Beschreibung seinerzeit veröffentlicht worden war.* Mit dieser Ziehpressentype beinahe gleichzeitig erschien in Amerika die „Bliß-Kniehebelziehpresse mit bewegtem Tisch“ (Abbildung 6), die für jene Werke bestimmt war, welche Ziehpressen mit bewegtem Tisch jenen mit feststehendem vorziehen. Schließlich tauchten noch zwei neue Ziehpressentypen auf, die ihrer interessanten kinematischen Konstruktion halber den weiteren Kreisen der Fachwelt vorgeführt zu werden verdienen. Die erste von ihnen, „Trimobil“

* „Zeitschrift des Vereins d. Ing.“ 1899 Nr. 31; „Jllustr. Zeitschr. für Blechindustrie“ 1899 Nr. 18.

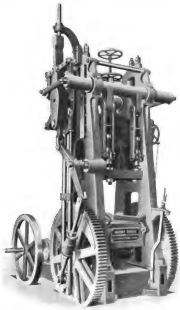


Abbildung 5.

Zahnstange eingreifendes Zahnrad aufgekeilt ist. Der anderswo mit dem Blechhalterrahmen verknüpfte Mechanismus der Blechhaltung ist hier in den Tisch verlegt und derart durchgeführt, daß die nötige Spannung mit einigen Drehungen an dem Tischhandrade herstellbar ist. Um die Wirkungsweise der Maschine verständlicher zu machen, werde der Arbeitsgang derselben in kurzen Worten geschildert: Bei der tiefsten Lage des Tisches, in welcher die Presse gezeichnet erscheint, legt der Arbeiter die Blechscheibe auf die Matrize und setzt die Ziehpresse durch Anziehen des Bremshebels in Bewegung. Die Ziehstempelkurbeln vollführen eine viertel Kurbelumdrehung und nähern den Ziehstempel der Matrize. Die um 180° verstellten Tischkurbeln heben den Tisch um einen gleich großen, jedoch entgegengesetzten Weg und setzen bei der Aufwärtsbewegung des Tisches mittels der in seinen Armen a gelagerten Zahnräder die Blechhalterkniehebel b in Tätigkeit, die so lange währt, bis die Kniehebel entsprechend der größten seitlichen Ausladung der Tischkurbeln senkrecht sich einstellen. Hierbei gelangt der verlängerte, mit einer Reibungsrolle r versehene Teil des unteren Kniegelenks zwischen die Ständer und lehnt sich während des weiteren Ziehprozesses mit der erwähnten Rolle an das am Ständer links angebrachte Führungsstück f an, so daß eine Auslösung der beiden starr verbundenen Körper nicht eintreten kann. Nachdem also die

benannt, verdankt ihre Entstehung dem Ingenieur Hans Schimmelbusch in Wien, der so liebenswürdig war, dem Verfasser nachstehende Zeichnungen derselben (Abbildung 7 und 8) zur Verfügung zu stellen. Aus denselben ist ersichtlich, daß sowohl die äußere Form als auch der Hauptantrieb ähnlich gehalten sind, wie bei den ursprünglichen Exzenterziehpressen. Die Kraftübertragung erfolgt durch ein Fest- und Losscheibenpaar sowie ein Schwungrad mittels einer doppelten Zahnradübersetzung auf die in diesem Falle doppelt gekröpfte Hauptwelle. An die äußeren Kurbeln derselben lenken sich die Schubstangen des Stempelkreuzkopfes an, während unter dem Tische an Stelle der üblichen Exzenter und Rollen die inneren Kurbeln in unmittelbarer Verbindung mit dem Tische stehen und diesen zur zwangläufigen Teilnahme am Ziehprozesse veranlassen. Zu beiden Seiten des Tisches außerhalb der Ständer ragt ein Arm hervor, in welchem das untere Gelenk des den Tisch und den Blechhalterrahmen verknüpfenden Kniehebels auf einem Zapfen gelagert ist, auf dessen Verlängerung ein in eine entsprechend lange, zwischen den Hauptständern befestigte

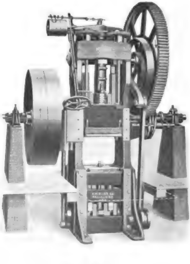


Abbildung 6.

Digitized by Google

Blechfesthaltung vor sich gegangen, eröffnet die Ziehstempelkurbel beim Durchlaufen des unteren rechten Quadranten den Ziehprozeß, welcher so lange andauert, bis die Kurbel in ihre untere Totpunktlage gelangt; währenddessen bewegen sich die Tischkurbeln in die Höhe und heben mit dem Tische auch den mit dem letzteren starr verbundenen Blechhalterrahmen B. Bei weiterer Bewegung der Kurbeln geht der Ziehstempel S in die Höhe, und senkt sich der Tisch T samt dem noch starr verbundenen Blechhalterrahmen; erst in der Nähe der äußersten rechten Tischkurbelausladung findet die Auslösung der beiden Teile — Tisch und Blechhalterrahmen — statt, sogar die Leistungsfähigkeit der Maschine durch die Möglichkeit der Einführung höherer Tourenzahlen gehoben.

Die zweite Type ist die „Adrianceziehpresse", welche ihren Namen von dem amerikanischen Werke „Adriance Machine Works, 124 Imlay street, Brooklyn, N. Y.", ableitet und ihres vollkommen neuen, sehr gedrängt gebauten Blechhaltermechanismus halber hier in Anlehnung an den in „The Iron Age" veröffentlichten Aufsatz* und die dort vorgeführten Zeichnungen etwas breiter besprochen werden mag. Der erste Eindruck, den man beim Anblick dieser in der Abbildung 9 wiedergegebenen Ziehpressengattung

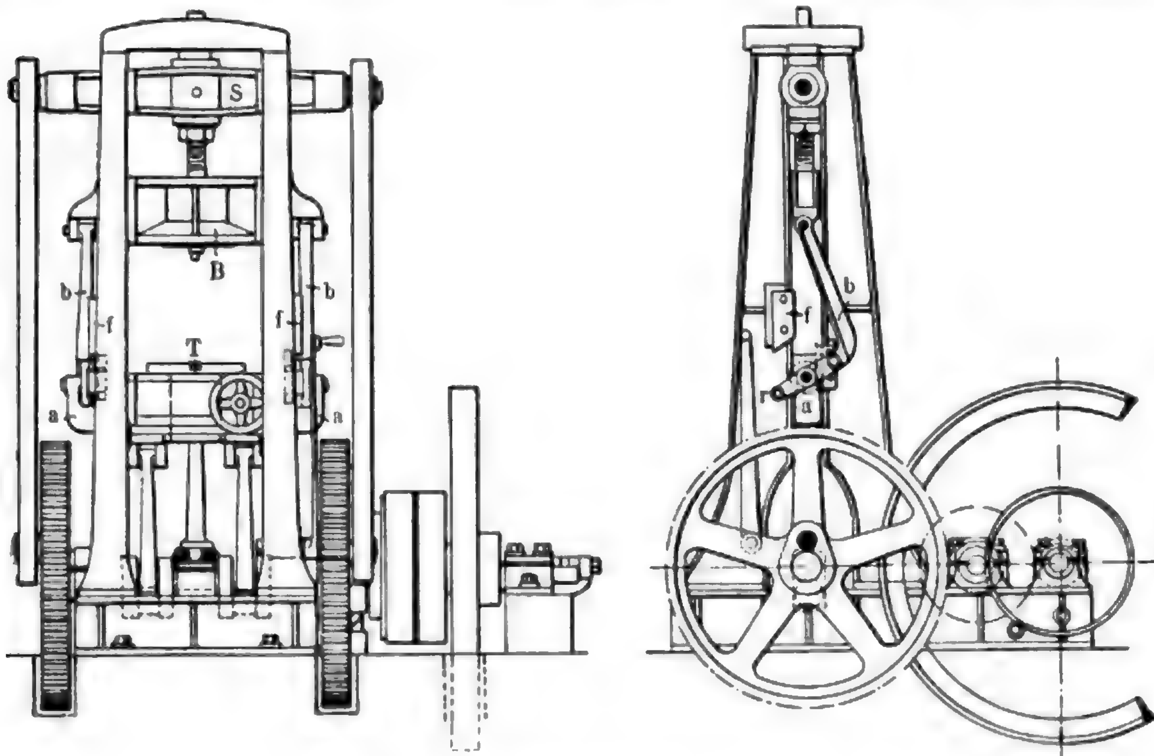


Abbildung 7 und 8.

wobei gleichzeitig der Auswerfer zu wirken beginnt. Der nun eintretende Leergang der Maschine dauert so lange, bis der Matrizenträger in die zum Einlegen der Blechscheibe erforderliche Lage gelangt, von der die Schilderung des Ziehvorganges ausgegangen ist. Das Wesentliche der Konstruktion liegt demnach in der bisher nicht praktizierten Heranziehung des Matrizenträgers zur Ausführung der einen Hälfte der gesamten, sonst vom Ziehstempel allein geleisteten Arbeit, sowie in dem sehr wichtigen Umstande, daß die Blechhalterbelastung in bezug auf die Tischkurbeln vollkommen außer Wirkung gesetzt erscheint, wodurch der Tisch und sein Gestänge nur die Gewichte der bewegten Massen und eine der Ziehkraft gleichwertige Kraft auszuhalten haben. Durch diese Anordnung wird demnach nicht nur eine Beschränkung der Reibungsarbeit auf ein Minimum ermöglicht, sondern neuester Ausführung gewinnt, ist ohne Zweifel ein günstiger. Jeglicher Mangel an Rollen, Exzentern und Kniehebeln sowie große Gedrängtheit verleihen der Ziehpresse neben dem Reize der Neuheit die Fähigkeit, auf eine möglichst einfache und daher wenig reparaturbedürftige Maschine den Anspruch erheben zu dürfen. Der Bau der Ziehpresse ähnelt jenem der Blißschen Maschinen, d. h. der Antriebsmechanismus ist nicht unten, sondern oben angeordnet, wodurch jedoch die Standfestigkeit der Presse bei entsprechend solider Bauart derselben gar nicht beeinträchtigt wird, wovon der Verfasser bei einer langjährigen Benutzung Blißscher Ziehpressen augenscheinlich sich überzeugt hatte. Ein Fest- und Losscheibenpaar sowie ein Schwungrad übermitteln durch eine Zahnradübersetzung die Kraft-

* „The Iron Age" 1904 Nr. 3 S. 17.

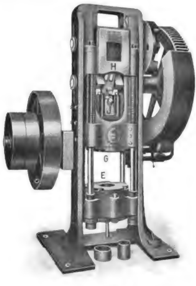


Abbildung 9.

übertragung auf eine einfach gekröpfte Hauptwelle, von welcher aus die Betätigung des Ziehstempels unmittelbar, die des Blechhalters hingegen mittelbar, und zwar mittels eines Führungskopfes H sowie zweier ineinandergreifenden, unvollständig verzahnten, mit Daumen und Einbuchtungen versehenen Zahnräder vor sich geht. Die gleitende Auf- und Abwärtsbewegung des Führungskopfes H wird nämlich mittels vier einstellbarer Schraubenst ngen dem Preßtische E erteilt, der, in diesem Falle die Rolle des Blechhalters übernehmend, unterhalb der Tischplatte den Spannungsmechanismus trägt. Der Blechhalterträger G steht fest und dient dem Kreuzkopf J der Ziehkurbelstange als Führung, unterhalb des Tisches in der Fundamentplatte ist der regulierbare Auswerfer stabil angeordnet. Die Ein- und Ausrückung der Maschine erfolgt mittels eines Fußhebels; diese Anordnung, besonders bei größeren Ziehpressen, möchte der Verfasser beanstanden, da beim Ein- und Ausspannen der Ziehwerkzeuge die Maschine nur zu leicht durch Unachtsamkeit in Bewegung gesetzt und der Arbeiter verletzt werden kann. Weit gefahrlosere Einrichtung bietet ein mit Sicherung gegen unbefugtes Anlassen versehener Handhebel dar.

Eine von eben besprochener Form in gewissen unwesentlichen Teilen abweichende, jedoch dieselbe Konstruktion des Blechhaltermechanismus aufweisende Adrianceziehpresse geben die Abbildungen 10 und 11 wieder; der darin angedeutete und in den Abbildungen 12, 13 und 14 ausführlicher dargestellte Blechhaltermechanismus wird mittels eines auf der Hauptwelle C und der oberen Welle D zwischen dem Hauptzahnrad und dem rechten Ständer angebrachten, unvollständig verzahnten Zahnräderpaares K und L derart betätigt, daß die Welle D während beständiger Drehung der Welle C eine zeitweise Rotation ausführt, indem ihre vollständige Umdrehung schneller als jene der Welle C erfolgt, wodurch eine Ruhepause bewerkstelligt wird, die so lange andauert, als die Blechplatte geklemmt wird und die Ziehwerkzeuge in Tätigkeit sich befinden. Die zeitweise Drehung der Welle D überträgt sich mittels des Kurbelzapfens d auf den Querkopf o, welcher bei seiner horizontalen Vor- und Rückwärtsgleitung im Innern des Spielraumes h dem Führungskopfe H als auch dem mit ihm starr verbundenen Blechhalterträger G eine vertikale Hin- und Herbewegung erteilt. Das die Auf- und Abwärtsbewegung dieser beiden Teile bewirkende Zahnräderpaar K und L besteht aus zwei ungleich großen Rädern, von denen das größere das auf der Welle C aufgekeilte Rad K ist, dessen ungefähr eine Peripheriehälfte verzahnt, die andere als Rippe r von der Stärke

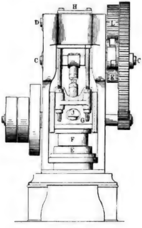


Abbildung 10.

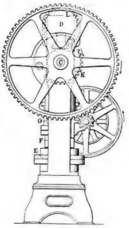


Abbildung 11.

etwa eines Drittels der Zahnbreite und von etwas größerem Radius als jener des Zahnkopfkreises konzentrisch mit der Welle C ausgebildet ist. Zu jeder Seite an dem äußersten Zahne unmittelbar anliegend befindet sich eine Einbuchtung k und k^1, während die äußersten Punkte der Rippe r Bolzen q und q^1 tragen, die mit Reibungsrollen versehen und so hoch bemessen sind, daß sich ihre Scheitel um die Rippenstärke r unterhalb der Ebene des verzahnten Teiles befinden. Das kleinere Rad L zählt einen Zahn weniger als das Rad K und besitzt zu beiden Seiten der Verzahnung einen Daumen l und l^1, deren Größe und Form eine derartige ist, daß die Daumen in die Einbuchtungen k und k^1 des Rades K eintreten können. Zwischen den Daumen l und l^1 sind durch einen Vorsprung t voneinander getrennte Taschen s und s^1 vorgesehen, welche so tief sind, daß die Rollenbolzen q und q^1 in dieselben Eingang haben. Die Dicke des Vorsprunges t ist von der Zahnbreite um so viel geringer bemessen, als nötig ist, eine störende Berührung mit der Rippe r des Rades K zu vermeiden. Die Wirkungsweise dieses Blechhaltermechanismus ergibt sich aus den angeführten drei Abbildungen 12, 13 und 14, welche die am meisten gekennzeichneten Lagen des gesamten Ziehprozesses wiedergeben. In Abbildung 12 vollendet eben die Ziehpresse ihren Rück- bezw. Leergang, um im nächsten Augenblicke den Arbeitsgang zu eröffnen, welcher durch den Eingriff des letzten Zahnes des Rades L in die Lücke der beiden letzten Zähne des Rades K sowie der Rolle q^1 in die Tasche s^1 bewirkt wird. Die in Abbildung 13 wiedergegebene Stellung, in welcher die Blechfesthaltung bereits stattgefunden hat, wird von dem Rade L infolge der an der Rolle q^1 und dem Daumen l^1 entstehenden rollenden Reibung erreicht. In dieser Lage hört die Rolle q^1 auf, das Rad L mitzunehmen, indem es bereit ist, die Tasche s^1 zu verlassen und die Berührung mit dem Daumen l^1 der mit der äußersten Bahn der Reibungsrollen q^1 zusammenfallenden Bahn der Rippe r zu übergeben. Binnen dieser Zeit bleibt das Rad L und hiermit auch der Blechhalterträger bewegungslos, während das Rad K und mit ihm der Ziehstempel ungezwungen seine Bewegung fortsetzt. Dieser Zustand währt bis gegen Ende der Ziehperiode, welches laut Abbildung 14 eintritt, sobald die Rolle q in die Tasche s eingreift und durch Andrücken an den Vorsprung t das Rad L zur weiteren Drehung von neuem auffordert. Beim Eintreffen der Rolle q in die Tasche s verläßt nämlich die Bahn der Rippe r den Daumen l und ermöglicht ihm den Eintritt in die Einbuchtung k, wonach bei fortgesetzter Drehung der erste kleine Zahn des Rades L mit den ersten beiden Zähnen des Rades K in Eingriff gelangt und das Auslaufen der Rolle q aus der Tasche s einleitet.

Die Vorteile der erörterten neuen Ziehpressenkonstruktion liegen vornehmlich darin, daß erstens der Blechhaltermechanismus während der Zieharbeit vollkommen ausgelöst ist, wodurch eine absolut starre Verbindung der Ziehwerkzeuge und Ersparnis an Antriebskraft erreicht wird; zweitens die arbeitenden Kräfte beinahe völlig ziehender oder drückender Natur sind, und drittens der vom Blechhalter ausgeübte Druck nicht von Rollen, Exzentern und dergleichen Maschinenteilen, sondern unmittelbar vom Hauptständer aufgenommen wird. Zu bemerken ist, daß der Ein- und Auslösemechanismus bei gut zugepaßten Laufflächen völlig gelinde, ohne Anstoßen und Geräusch arbeitet und da die Abnutzung der kleinen Zähne der beiden Räder K und L eine vollkommen normale ist, da das Fest- und Losklemmen sowie das Halten der Blechscheibe ausschließlich von den kräftig gebauten Reibungsrollen q bezw. den Daumen l sowie dem Vorsprunge t bewerkstelligt wird.

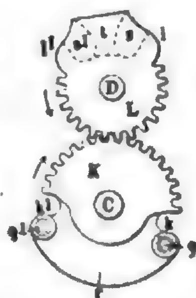
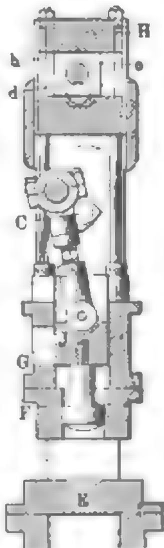



Abbildung 12.

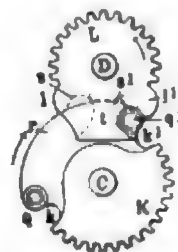
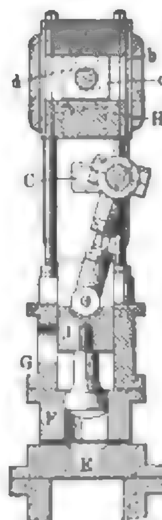



Abbildung 13.

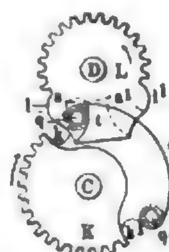
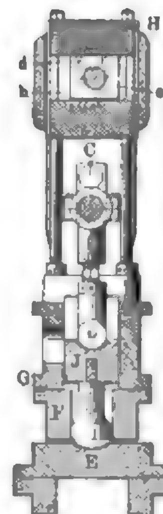



Abbildung 14.

Aus der Praxis der Eisen-Zieherei und -Kaltwalzerei.

Von Ernst Rolf, Betriebschef.

Die Herstellung von Draht durch Ziehen sowie von sogenannten endlosen Bändern durch Walzen auf kaltem Wege haben viel Gemeinsames, da in beiden Fällen mit der Längendehnbarkeit der bezüglichen Materialien zu rechnen ist. Sowohl beim Kaltwalzen als auch beim Ziehen findet neben der Streckung auch eine Kompression statt, welche sich an den gewalzten bezw. gezogenen Metallen durch eine Zunahme der Härte, Festigkeit und des spezifischen Gewichts bei gleichzeitiger Abnahme der Dehnbarkeit bemerkbar macht.

Solange man das Material nicht über eine gewisse Grenze hinaus verdichtet und streckt, kann man es durch anhaltendes Glühen immer wieder in seinen ursprünglichen Zustand bezüglich Festigkeit und Dehnung zurückführen. Sobald man aber über diese Grenze hinausgeht, ist eine Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes ohne Anwendung umständlicher, für den praktischen Gebrauch nicht anwendbarer Kunstgriffe ausgeschlossen. Leider wird in der Praxis auf diesen Umstand noch zu wenig Wert gelegt, und so kann es vorkommen, daß ganz gutes Rohmaterial durch übermäßiges Strecken und Verdichten verdorben oder doch für manche Zwecke unbrauchbar wird.

Ich will hier einige Beispiele aus meiner Praxis anführen, welche am besten zeigen, wie sich die Folgen eines übermäßigen Verdichtens und Streckens bemerkbar machen. Seit Jahren hatte ich an eine Firma ein Bandeisen geliefert, aus welchem tiefe Gefäße mit scharfen Ecken gezogen wurden also mit anderen Worten eine extra gute Stanzqualität, an welche wirklich große Anforderungen gestellt wurden.

Das Bandeisen war in fertigem Zustande 140 mm breit und 0,5 mm dick und wurde in Ringen von 35 bis 40 kg Gewicht geliefert.

Das zur Verwendung gelangende Rohmaterial war Siemens-Martin-Flußeisen und enthielt laut Analyse:

0,07 C, 0,02 P, 0,40 Mn, 0,05 S, 0,15 Cu, 0,04 Si

Vom Warmwalzwerk wurde das Material in den Abmessungen 139 × $1^{3}/_{4}$ mm vorgewalzt und hatte eine Durchschnittsfestigkeit von 40 bis 42 kg f. d. Quadratmillimeter bei 15 bis 18 % Dehnung. Nach gründlichem Ausglühen betrug die Durchschnittsfestigkeit 37 bis 39 kg bei 29 bis 32 % Dehnung. Das Material wurde ungeglüht, also so wie es vom Warmwalzwerk geliefert wurde, in Arbeit genommen.

Der Arbeitsgang sowie die Veränderung des Materials während des Arbeitsganges sind aus Tabelle I zu ersehen. Die darin enthaltenen Angaben über Festigkeit und Dehnung sind das Durchschnittsresultat von 224 Zerreiß- und Dehnungsproben.

Tabelle I.

Lfd. Nr. des Arbeitsstadiums		Dimensionen mm Durchmesser	Querschnitt qmm	Festigkeit im ganzen kg	Festigkeit f. d. qmm kg	Dehnung %	Bemerkungen
1	Rohmaterial, warm vorgewalzt	139 × 1,75	243,25	9730 10215	40—42	15—18	Nicht geglüht.
				9000— 9485	37—39	29—32	Geglüht.
2	Mit 3 Stichen gewalzt	140 × 1,00	140	9800—10220	70—73	2— 3	Nicht geglüht.
				5180— 5465	37—39	29—32	Geglüht.
3	Mit 2 Stichen gewalzt	140 × 0,70	98	6665— 7050	68—72	2— 3	Nicht geglüht.
				3520— 3830	36—39	29—32	Geglüht.
4	Mit 2 Stichen gewalzt	140 × 0,50	70	4480— 4700	64—67	$2^{1}/_{2}$-$3^{1}/_{2}$	Nicht geglüht.
				2585 2740	37—39	29—32	Geglüht.

Tabelle II.

Lfd. Nr. des Arbeitsstadiums		Dimensionen mm Durchmesser	Querschnitt qmm	Festigkeit im ganzen kg	Festigkeit f. d. qmm kg	Dehnung %	Bemerkungen
1	Rohmaterial, warm vorgewalzt	139 × 1,75	243,25	9725—10220	39—42	15—18	Nicht geglüht.
				8980— 9500	37—39	29—32	Geglüht.
2	Mit 4 Stichen gewalzt	149 × 0,8	112	9185— 9410	82—84	$^{3}/_{4}$ $1^{1}/_{4}$	Nicht geglüht.
				4370— 4590	39—41	16—18	Geglüht.
3	Mit 3 Stichen gewalzt	140 × 0,5	70	5460— 5810	78—83	$^{1}/_{2}$— 1	Nicht geglüht.
				2660— 2940	38—42	15—18	Geglüht.

Tabelle III.

Lfd. Nr. des Arbeitsstadiums		Dimensionen mm Durchmesser	Querschnitt qmm	Festigkeit im ganzen kg	Festigkeit f. d. qmm kg	Dehnung %	Bemerkungen
1	Rohmaterial, warm vorgewalzt	130 × 1,75	248,25	9735—10230 9000— 9505	40—42 37—39	15—18 29—32	Nicht geglüht. Gut geglüht.
2	Mit 2 Stichen gewalzt	140 × 1,00	140	9780—10190 6720— 7140	70—73 38—51	2— 3 13—32	Nicht geglüht. Schlecht geglüht.
3	Mit 2 Stichen gewalzt	140 × 0,70	98	7050— 7450 3825— 4900	72—76 39—50	3/4— 3 14—32	Nicht geglüht. Schlecht geglüht.
4	Mit 2 Stichen gewalzt	140 — 0,50	70	4970— 5320 2660— 3360	71—76 38—48	3/4— 3 18—32	Nicht geglüht. Gut geglüht, jedoch schlechtes Resultat infolge der beiden vorhergehenden schlechten Glühungen.

Tabelle IV.

Lfd. Nr. des Arbeitsstadiums		Dimensionen mm Durchmesser	Querschnitt qmm	Festigkeit im ganzen kg	Festigkeit f. d. qmm kg	Dehnung %	Bemerkungen
1	Walzdraht	5,3	22,06	850	38,52	29	Nicht geglüht
2	1. Zug	4,3	14,52	795	54,63	5	
3	2. Zug	3,7	10,75	695	64,71	3	
4	3. Zug	3,2	8,04	560	69,55	2	
5	4. Zug	2,8	6,16	460	74,79	1 1/2	
6	5. Zug	2,4	4,52	360	80,—	1	
7	6. Zug	2,0	3,14	265	85,—	0,5	

Tabelle V.

Lfd. Nr. des Arbeitsstadiums		Dimensionen mm Durchmesser	Querschnitt qmm	Festigkeit im ganzen kg	Festigkeit f. d. qmm kg	Dehnung %	Bemerkungen
1	Walzdraht	5,3	22,06	815	37	29	
2	1. Zug	4,3	14,52	535	37	29	
3	2. Zug	3,7	10,75	400	37	29	
4	3. Zug	3,2	8,04	300	37	29	
5	4. Zug	2,8	6,16	230	37	29	
6	5. Zug	2,4	4,52	170	38	28	
7	6. Zug	2,0	3,14	135	43	24	Ueberstreckt

Versuchsweise wurden von demselben Material 12 Ringe nach Tabelle II verarbeitet; wie ersichtlich, war das Resultat jedoch derart ungünstig, daß das Material zum Ziehen tiefer Gefäße durchaus nicht zu verwenden war. Es blieb trotz sorgfältigsten Ausglühens die Dehnung unter 18 %. Es war also das Material überstreckt.

Tabelle II hat uns gezeigt, wie ein an sich gutes Material durch Ueberstrecken verdorben und trotz sorgfältigsten Glühens nicht wieder in seinen ursprünglichen Zustand gebracht werden kann. Wie Tabelle III zeigt, kann ein an sich gutes Material aber auch trotz richtigen, sachgemäßen Streckens infolge mangelhaften Glühens verdorben werden, und ich möchte wohl auf Grund meiner diesbezüglichen Erfahrungen behaupten, daß ungleich mehr Material durch mangelhaftes Glühen verdorben wird, als durch übermäßiges Strecken.

Das laut Tabelle I und III verarbeitete Material war von derselben Beschaffenheit und wurde auch, wie ersichtlich, ganz gleich heruntergewalzt. Der große Unterschied bezüglich Dehnung und Festigkeit war lediglich eine Folge der schlechten Glühungen 2 und 3 (Tabelle III). Die Glühung 4 (Tabelle III) war gut, konnte aber am Resultat nichts mehr ändern.

Wie ich bereits erwähnte, wird viel mehr Material verdorben durch mangelhaftes Glühen als durch Ueberstrecken, was wohl seinen Grund darin hat, daß man die Streckung mit Leichtigkeit genau kontrollieren kann, während eine derartige Kontrolle der Glühungen umständlich und schwierig ist. Besonders bei den noch vielfach in Verwendung stehenden Oefen mit direkter Feuerung hängt der Ausfall der Glühung allzusehr von der Geschicklichkeit und der Aufmerksamkeit des die Glühöfen bedienenden Arbeiters ab. Wesentlich bessere Resultate geben

die mit Gas- oder Halbgasfeuerung versehenen Glühöfen, sofern dieselben sachgemäß eingerichtet sind. Bei diesen Oefen ist nicht nur die Bedienung, sondern auch die Kontrolle sehr erleichtert und es gehört schon böser Wille des Arbeiters dazu, wenn bei diesen Oefen schlechte Glühungen erzielt werden. Da derartige Oefen zudem 40 bis 60 % weniger Brennmaterial verbrauchen als Oefen mit direkter Feuerung, und auch bei Verwendung minderwertigen Brennmaterials (Holzabfälle, Braunkohle, schlechte Steinkohle) gleich gut arbeiten wie bei Verwendung der für Oefen mit direkter Planrostfeuerung unbedingt erforderlichen Kohlen bester Qualität, ist es eigentlich auffallend, daß sich derartige Glühöfen mit Gas- oder Halbgasfeuerung verhältnismäßig langsam einbürgern.

Ich für meine Person habe mit derartigen Glühöfen die denkbar günstigsten Erfahrungen gemacht und kann sie daher bestens empfehlen. Desgleichen möchte ich einer möglichst umfangreichen Anwendung der Zerreißmaschine und des Dehnungsmessers während der verschiedenen Arbeitstadien wärmstens das Wort reden. Es wird dadurch manche Reklamation gegenüber dem Lieferanten des Rohmaterials und desgleichen von seiten des Abnehmers der fertigen Ware vermieden werden.

Nachfolgend will ich noch an der Hand einiger Beispiele zeigen, wie sich die Folgen des Streckens und des damit verbundenen Verdichtens des Materials beim Drahtziehen bemerkbar machen und in welcher Weise das nach dem Ziehen erfolgende Glühen des gezogenen Materials auf die Beschaffenheit desselben einwirkt.

Das zur Verwendung gelangte Material war ebenfalls Siemens-Martinflußeisen und enthielt laut Analyse 0,09 % C, 0,034 % P, 0,56 % Mn, 0,05 % S, 0,16 % Cu und 0,057 % Si.

Das Material wurde vom Warmwalzwerk in Form von Walzdraht mit 5,3 mm Durchmesser angeliefert und ungeglüht, also so wie es vom Warmwalzwerk angeliefert wurde, in Arbeit genommen.

Tabelle IV zeigt zunächst, wie das Material gezogen wurde und wie sich Festigkeit und Dehnung desselben infolge des Ziehens veränderten. Die in der Tabelle enthaltenen Angaben sind das Durchschnittsresultat von 164 Zerreiß- und Dehnungsproben.

Von den laut Tabelle IV verarbeiteten Drahtringen hatte ich in jedem Arbeitsstadium einige Umgänge abgenommen und dieselben sorgfältig in gut verschlossenem Glühtopf in einem mit Halbgasfeuerung betriebenen Glühofen sechs Stunden ausgeglüht. Nach dem Erkalten habe ich diese Umgänge wieder auf Festigkeit und Dehnung untersucht und gebe das Resultat in Tabelle V wieder. Wie ersichtlich, war das Material nach dem sechsten Zuge schon etwas überstreckt.

Gichtstaub als Ursache der Schachtzerstörung in Hochöfen.*

Von Professor Bernhard Osann in Clausthal.

Durch einige Versuche bin ich in die Lage versetzt, einen Beitrag zu der Frage zu geben, woher es kommt, daß die Hochofenschächte in ihrem unteren Teile eine starke Ausfressung erfahren, die schließlich zum Ausblasen des Ofens führen muß. Es ist dies die untere Zerstörungszone** etwa in der halben Ofenhöhe. Im Gegensatz dazu steht die obere Zerstörungszone, die bekanntlich mit der Kohleausscheidung aus dem Kohlenoxyd zusammenhängt und in Temperaturen von rund 400° ihren Sitz hat, während die oben erwähnte Zerstörung bei Temperaturen von etwa 1000° stattfindet.

Sind Alkalien die Ursache? „Unbedingt ja"; denn jede andere Erklärung versagt, und das Vorkommen von grünlich-grauen, schmutzigen Salzflüssen im Gestell und auch in der angebohrten Rast, sogar im Kohlensack ist genugsam bekannt. Außerdem wissen wir ja, daß mehr oder minder große Mengen von Alkaliverbindungen durch Möller und Koks eingeführt werden und sich auch in der Schlacke und dem Gichtstaub nachweisen lassen. Dann sind neuerdings Analysen aus Amerika von anscheinend derartig zerstörten, sogar mit gelben Glasflüssen behafteten Steinen bekannt geworden. Die Mitteilung* läßt die Sachlage noch ungeklärt erscheinen. Der deutsche Berichterstatter, der dem Laboratorium für Tonindustrie angehört (Ludwig), führt den hypothetischen Körper Cyansilizium in die Betrachtung ein, um die Anreicherung der Steine an Silizium zu erklären. Ich habe, als ich den Aufsatz las, an die bekannten Koksofenzerstörungen** auf Grund der Verwendung stark salzhaltiger Kohle und an die im Hochofen bereits beobachtete gasförmige Verbindung Chlorsilizium gedacht. So viel steht aber fest, daß die zerstörten Steine eine außerordentlich große Anreicherung des Alkaligehaltes zeigten.

* Auszug aus einem Vortrage, gehalten auf der Jahresversammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte in Berlin 1906.

** Vergl. des Verfassers Aufsatz: „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 14 S. 828.

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 15 S. 870.

** „Stahl und Eisen" 1892 Nr. 6 S. 267 (Lürmann); ebenda 1903 Nr. 14 S. 829.

Doch nunmehr zu den Versuchen, die ich in dem mir unterstellten eisenhüttenmännischen Laboratorium ausgeführt habe, und zwar im elektrischen Ofen unter Zuhilfenahme eines selbstschreibenden Chatelierpyrometers. Die Temperatur einer durch Leuchtgas in bekannter Weise geheizten Verbrennungsröhre kam nicht über 750°, reichte also nicht aus. Ebenso versagten Glasröhren und mußten gegen Porzellanröhren ausgewechselt werden. Es wurden nun die Hochofenzustände möglichst nachgeahmt, indem ein Kohlenoxydgasstrom während der ganzen Versuchsdauer hindurchgeleitet, und die Temperatur auf 1030° bis 1050° im Hinblick auf das eingangs Gesagte gehalten wurde. Zwischen die Stücke feuerfesten Materials wurden Eisenerzstücke gelegt. Im Hinblick auf das Cyankalium ließ ich mich von folgendem Gedankengang leiten:

Cyanverbindungen im Hochofen sind bekannt; Cyan zerfällt in Berührung mit Eisensauerstoffverbindungen, indem es als Reduktionsmittel auftritt; wenn nun das dabei freiwerdende Kali oder Natron in statu nascendi als Flußmittel auf die Schachtsteine einwirkt, so wird die Wirkung eine besonders starke sein.

Ich will hier gleich bemerken, daß die Versuche dies nicht bestätigt haben. Im Gegenteil scheint Cyankalium harmlos zu sein, dagegen Chlornatrium sehr wirkungsvoll, in der Mitte steht Chlorkalium.

Die Anordnung in der Versuchsröhre war nun die folgende, wenn man in der Richtung des Gasstroms vorschreitet. Zuerst kamen die zu verdampfenden Alkaliverbindungen, und zwar Cyankalium beim ersten, Chlorkalium beim zweiten und Cyankalium und Chlornatrium beim dritten Versuche. Alsdann wurde ein Gichtstaubstopfen eingeschoben, nachdem ein Vorversuch gelehrt hatte, daß Gichtstaub eine große Neigung zur Verschlackung hat. Es wurde grober Gichtstaub, aus einem Luxemburger Hochofenwerke stammend, in Seidenpapier eingewickelt, so daß der Stopfen wie eine Kartusche in dem Porzellanrohr steckte. Hinter dieser Kartusche folgten Stücke feuerfesten Materials und Eisenerzstücke, darauf kam wieder ein Gichtstaubstopfen und dann noch einige Erzstücke.

Der Versuchsbefund war der folgende: Durchweg waren die Alkaliverbindungen vollständig verdampft. Die Gichtstaubstopfen hatten eine sehr bemerkenswerte Aenderung erfahren, indem sie sehr stark zusammengeschrumpft waren zu einer teils kristallisierten eisengrauen Masse, die in Rücksicht auf die vielen Hohlräume sofort den Gedanken an eine stattgehabte Seigerung hervorrief. Diese eisengraue, vollständig einer Frischschlacke gleichende Masse war so hart, daß man Glas ritzen konnte. Es waren also Eisensilikate entstanden. Der Gedanke an eine Seigerung wurde noch lebendiger, als bei dem zweiten Versuch sich ein Schlackenfluß zeigte, der, offenbar von dem Gichtstaubstopfen ausgehend, bereits ein Porzellanschiffchen angegriffen hatte. Bei dem dritten Versuch, der längere Zeit unter Nachsetzen von neuen Mengen genannter Alkaliverbindungen durchgeführt wurde, hatte sich ein starker Schlackenstrom von beiden Gichtstaubstopfen aus ergossen, der alles zerstört hatte. Die Trümmer der Schiffchen und ihres Inhalts ragten aus diesem Chaos heraus. Dabei war dann die Porzellanröhre und sogar das Rohr des elektrischen Ofens durchgeschmolzen. Deutlich war zu erkennen, daß der Gichtstaub der verschlackenden Wirkung viel weniger Widerstand entgegensetzt als die Eisenerzstücke.

Die Eisenerzstücke zeigten, soweit sie zwischen den Stopfen waren, starke Reduktionseinwirkungen, hinter dem zweiten Stopfen allerdings nur in sehr geringem Umfange nach Maßgabe der Abnahme der reduzierenden Einflüsse. Die Steinbrocken ergaben da, wo es sich um ganz geringe Beschaffenheit handelte (es waren Stücke eines Probierscherbens), starke Einwirkung. Die hellrötliche Blumentopffarbe war in ein dunkles Braunrot übergegangen und die rauhe Bruchfläche zeigte beginnende Verflüssigung. Die Steinbrocken guter Beschaffenheit wiesen keine Aenderung in Farbe und Bruchaussehen auf. Nur da wo eine Berührung mit dem Gichtstaub bei dem zweiten Versuch stattgefunden hatte, war eine Schlackenbildung in Verbindung mit einem Quarzkorne erkennbar, es hatte sich schwarzes Eisensilikat eingenistet. Welche Veränderungen bei dem dritten Versuche eingetreten waren, entzog sich allerdings der Beobachtung; ein mit gelblicher Glasur bedeckter Steinbrocken war allerdings sichtbar, alles andere aber überflutet.

Die nun einfach zu ziehende Schlußfolgerung ist die: Steigen Dämpfe von Alkaliverbindungen im Hochofen auf, so ist der Gichtstaub ihren verschlackenden Einflüssen sehr zugänglich. Kommt es dann zu einer Verflüssigung an der Ofenwand, so ergeht es dem Mauerwerk nicht besser wie dem Porzellanrohr. Da nun gerade die Zerstörungszone des Hochofens mit derjenigen der Gichtstaubansammlungen zusammenfällt, so wird dies noch einleuchtender. Es ist ja bekannt, daß sich am Uebergang vom Schacht zur Rast ein toter Winkel befindet, der bei Holzkohlenhochöfen den Namen „Kohlensack“ aufkommen ließ. Es ist naturgemäß, daß dieser tote Winkel große Gichtstaubansammlungen bedingt; denn beim Niedersinken eines Gemisches von Stücken und Pulver rollen die Stücke voraus, so daß schließlich nur noch der Staub übrig bleibt.

Nun stellt Gichtstaub eine außerordentlich voluminöse Masse dar. Ein Liter wiegt nur 1,0 bis 1,1 kg, also wenig mehr als Wasser. Dagegen ist das spezifische Gewicht eines Braun-

eisensteins von etwa gleichem Eisengehalt 3,4 bis 3,9. Die Folge ist, daß er sich wie ein Schwamm vollsaugt, und in seinen zahlreichen Poren überall Angriffspunkte zur Bildung von Alkalisilikaten darbietet. Einige Versuche, um weiteren Einblick in die oben beschriebenen Veränderungen des Gichtstaubes zu gewinnen, sind noch im Gange. Sie werden auch mit dem Bestreben fortgeführt werden, einigen außerhalb der Einwirkung von Alkalien liegenden Hochofenvorgängen nachzugehen, Vorgänge, die mit Betriebsstörungen durch Hängen und Bodensaubildungen wahrscheinlich im Zusammenhang stehen. Bis jetzt kann ich mitteilen, daß die harten an Stelle des Gichtstaubes verbliebenen Eisensilikatgerippe eine ganz andere chemische Zusammensetzung als der Gichtstaub in ursprünglicher Gestalt haben. Ich lasse die Angaben hier folgen.

	Eisen %	Kieselsäure %
Gichtstaub vor dem Versuche	47,59	9,3
Gichtstaub nach dem Versuche	60,16	10,37

Es muß also eine Seigerung stattgefunden haben. Um die Wirkung der einzelnen Alkaliverbindungen gegeneinander in Vergleich zu stellen, wurde die Temperatur stufenweise auf 200°, 400°, 600° gehalten. Bei 200° war Cyankalium verraucht, bei 400° Chlorkalium und bei 600° (möglicherweise auch 700°, da die Temperatur eine Zeitlang überschritten wurde) auch Chlornatrium, das bei 400° noch keine Einwirkung gezeigt hatte. Daß Chlornatrium weitaus die kräftigste Einwirkung hat, ging daraus hervor, daß die Porzellanflächen mit Glasuren bedeckt waren und die Verschlackung einiger Erzstücke begonnen hatte.

Da wir im Kokshochofen nun gerade Chlornatrium wahrscheinlich weit vorwaltend gegenüber Kaliumverbindungen haben, so eröffnet dieser Umstand keinen angenehmen Ausblick. Es wird die für die Praxis wichtige Aufgabe bestehen, diejenigen Steinqualitäten herauszufinden, die am besten diesen Chlornatriumdämpfen widerstehen, zunächst aber muß ein Laboratoriumsverfahren ausfindig gemacht werden, um einen Prüfungsmaßstab zu haben. In dieser Richtung bitte ich um die Unterstützung aller beteiligten Fachgenossen.

Meinem Assistenten Herrn Dipl.-Hütteningenieur Max Voigt sage ich an dieser Stelle meine Anerkennung und meinen Dank für die tatkräftige Mitarbeit.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Elektrischer Antrieb von Reversierstraßen im Wettbewerbe mit Dampfmaschinen-Antrieb.

Wir erhielten hierzu noch folgende Zuschriften:

I.

Zu dieser Frage bringen Hr. Direktor Ortmann-Völklingen in Heft Nr. 1 Seite 17 und Herr Hüttendirektor a. D. Wild-Hannover in Heft Nr. 3 Seite 153 dieses Jahrganges interessante Beiträge. Es wird der direkte Anbau der Gasmotoren an die Walzenstraßen für viele Fälle empfohlen, so daß die Zwischenschaltung der elektrischen Kraftübertragung überflüssig erscheint.

Es ist ja bekannt, daß schon bald nach Ausbildung der Großgasmotoren für Hochofengasausnutzung einzelne Walzenstraßen direkt mit Gasmotoren betrieben wurden, daß die betreffenden Werke es dann aber vorgezogen haben, da die Resultate hauptsächlich mit Rücksicht auf Betriebssicherheit schlechte waren, den direkten Antrieb wieder zu entfernen und die Aufstellung der Gasmotoren in der Primärstation, also die Zwischenschaltung der elektrischen Uebertragung, vorzusehen. Diese Art der Ausnutzung der Hochofengase für Walzenstraßenantrieb wird seitdem fast allgemein angewendet. An einzelnen Stellen jedoch ist man wieder zu der direkten Kupplung der Gasmotoren mit den Walzenstraßen zurückgekehrt, wobei dann allerdings sehr kräftig konstruierte Gasmotoren genommen wurden, um die Betriebssicherheit zu erhöhen. Es hat sich dann aber gezeigt, daß es nicht genügt, die Konstruktion der Gasmotoren kräftiger zu machen, sondern daß man dieselben auch in ihrer Leistung besonders groß wählen muß, um allen beim Walzen vorkommenden Eventualitäten gewachsen zu sein, also flott arbeiten zu können.

Zu der Frage des elektrischen und Gasmotorenantriebes lassen sich nun noch manche Gesichtspunkte anführen, die Berücksichtigung verdienen. Vorher erscheint jedoch eine Klarlegung zweckmäßig, welche Arbeit das Walzen erfordert, und im Anschluß daran, wie groß man die Antriebsmaschinen, seien es nun Gasmotoren, Dampfmaschinen oder Elektromotoren, wählen muß.

Zum Auswalzen eines bestimmten Profils aus einem bestimmten Anfangsquerschnitt ist bei gegebener Materialqualität und Temperatur für die Tonne Fabrikat eine ganz bestimmte Energie-

menge notwendig, ausgedrückt in Kilogrammmetern bezw. in Pferdekraftstunden oder, in elektrischem Maße, in Kilowattstunden. Diese Energiemenge hängt in erster Linie von der Streckung ab, dann von der Größe des Anfangsquerschnittes und von der Form des Endkalibers. Ebenso haben natürlich, wie schon oben angedeutet, Materialqualität und Temperatur Einfluß. Je größer die Streckung sein wird, desto größer wird natürlich auch die Energiemenge sein. Bei großen Anfangsquerschnitten, wie sie z. B. beim Blockwalzen vorkommen, wird die Energie verhältnismäßig geringer sein als bei kleineren Anfangsquerschnitten, wie z. B. bei Mittel- und Feineisenwalzwerken. Auch wird eine Kaliberform mit verhältnismäßig viel Oberfläche (T- und ⊔-Eisen usw.), also stärkerer Abkühlung und Flankenreibung, einen größeren Energiebedarf ergeben, als eine Kaliberform für Quadrat- oder Rundeisen. Die bezüglich des elektrischen Antriebes angestellten Versuche und Ermittlungen haben ergeben, daß für das Blocken pro Tonne Material der geringste Energieverbrauch notwendig ist, daß der Energieverbrauch beim Träger- und Schienenwalzen schon ziemlich bedeutend ansteigt, und daß er dann immer mehr wächst, je kleinere Profile gewalzt werden, um bei Feineisen und vor allem bei Blechen die höchsten Werte zu erreichen.

Wenn man auf einer Straße in der Stunde eine bestimmte Zahl von Tonnen Walzmaterial verarbeitet, z. B. 8 t, und zum Auswalzen eines bestimmten Kalibers für eine Tonne 50 KW.-Stunden notwendig hat, so ergibt sich alsdann ein mittlerer Energieverbrauch dieser Straße von $8 \times 50 = 400$ KW. entsprechend einer Motorleistung von rund 600 P. S. Würde man nun den Antriebsmotor nach dieser Leistung bemessen und demselben auch eine gewisse Ueberlastungsfähigkeit geben, so würde er trotzdem nicht ausreichen, da die Schwungmassen, die man praktischerweise einbauen kann, nicht imstande sind, die ganzen Schwankungen, die der Walzwerksbetrieb mit sich bringt, auszugleichen. Diese Schwankungen rühren daher, daß zum Teil einzelne Kaliber mehr Arbeit verlangen, als die kurz darauf folgenden Kaliber, daß Temperaturunterschiede im Walzmaterial nicht zu vermeiden sind, daß die Zufuhr des Walzgutes nicht durchaus regelmäßig geschieht usw. Würde man als Antriebsmotor eine Dampfmaschine oder einen Elektromotor wählen, so würde man die normale Leistung derselben wohl auf 1000 P. S. festsetzen müssen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sowohl die Dampfmaschine wie der Elektromotor eine ziemlich beträchtliche Ueberlastung vertragen und daß sie sich vor allem auch augenblicklich auf die jeweilig geforderte Belastung einstellen. Die für Walzwerksantrieb genommenen Elektromotoren werden im allgemeinen mit einer Ueberlastungsfähigkeit von 100 % über der normalen Leistung ausgeführt. Danach würde also der oben zu 1000 P. S. normal bemessene Motor imstande sein, maximal 2000 P. S. abzugeben. Im Durchschnitt aber würde er nur 600 P. S. zu leisten haben. Daraus folgt, daß man die Antriebsgasmotoren für Walzwerke sehr groß wählen muß, da deren Ueberlastungsfähigkeit ja sehr gering ist. Hüttendirektor Wild gibt ja auch in seiner Zuschrift an, er habe in einer Korrespondenz mit Dr.-Ing. Ehrhardt festgestellt, daß man die Gasmotoren 1,8 mal stärker nehmen müsse, als eine Dampfmaschine, die die gleiche Straße antreiben würde.

Will man nun den elektrischen mit dem Gasmotorenantrieb vergleichen, so muß man einerseits die Anlagekosten, anderseits die Betriebskosten in Betracht ziehen. Auf den ersten Blick wird mancher zweifellos sagen, daß die Anlagekosten bei Zwischenschaltung der elektrischen Kraftübertragung unbedingt größer werden, als wenn man die Gasmotoren unmittelbar an die Straßen setzt. Dies trifft aber in vielen Fällen nicht zu, jedenfalls ist es ratsam, von Fall zu Fall zu prüfen, wie sich die Anlagekosten verhalten. Dabei ist folgendes zu berücksichtigen: Die Gasmotoren, die man unmittelbar mit den Walzenstraßen zusammenbaut, müssen, wie oben auseinandergesetzt, sehr reichlich bemessen werden und eine besonders kräftige Bauart erhalten. Stellt man aber die Gasmotoren in die Primärstation, so kann man damit rechnen, daß nicht alle Walzenstraßen, die im Betriebe sind, gleichzeitig den größten Kraftbedarf erfordern, daß in vielen Fällen, besonders auf größeren Werken, nicht einmal alle Gasmotoren gleichzeitig in Betrieb sind, da nicht alle Straßen gleichzeitig arbeiten, so daß man die Stärke der für die Walzenstraßen im Betrieb zu haltenden Gasmotoren kleiner wählen kann, als der Summe der Maximalleistungen der im andern Falle unmittelbar an den Walzenstraßen eingebauten Gasmotoren entspricht.

Beim Peiner Walzwerk, bei welchem die von den Walzwerken kommenden Kraftschwankungen durch eine Akkumulatorenbatterie fast vollkommen ausgeglichen werden, hat sich gezeigt, daß die Beanspruchung der Primärstation eine sehr geringe ist im Vergleich zu den Momentanleistungen, die die Walzwerke beanspruchen. Wie weit man mit der Leistung der Primärstation heruntergehen kann, wird sich danach richten, wieviel Walzenstraßen an die betreffende Primärstation angeschlossen werden. Bei sehr großen Hüttenwerken, also solchen, die 400000 bis 500000 t im Jahr verarbeiten, wird man die Primärstation fast schon nach dem mittleren Energiebedarf bemessen können, da es sich in solchen Fällen um Primärstationen handeln wird, die mehr als 10000 P. S. leisten, so daß die

von den Walzwerks-Elektromotoren herkommenden Stöße, die sich an sich schon mischen werden, von der großen Primärstation ohne weiteres aufgenommen werden können. Handelt es sich um kleinere Werke mit einer geringeren Anzahl von Walzenstraßen, so wird man die Primärstation allerdings etwas reichlicher bemessen müssen, kann sich aber in vielen Fällen durch Einschalten eines Energiespeichers entweder in Form eines mitlaufenden schweren Schwungrades, oder in Form einer Akkumulatorenbatterie helfen.

Bei dieser Ueberlegung ist natürlich zu berücksichtigen, daß die Verluste der elektrischen Kraftübertragung die Größe der in der Primärstation aufzustellenden Gasmotoren beeinflußt; es kann der Wirkungsgrad der elektrischen Kraftübertragung bei der hier in Frage kommenden Größe der Motoren zu rund 80 % angenommen werden. Aber, auch dies berücksichtigt, wird die Gesamtleistung der primären Gasmotoren beträchtlich geringer sein, als die Summe der Leistungen der Gasmotoren, die man unmittelbar mit den Walzenstraßen kuppeln müßte, besonders dann, wenn wegen Walzenumbau stets mehrere Straßen stillstehen. Wenn z. B. auf einem größeren Werk im ganzen 10 Walzenstraßen vorhanden sind, für welche die Summe der Maximalleistungen der Antriebs-Gasmotoren 14000 P. S. betragen würde, so würde es bei Zwischenschaltung der elektrischen Kraftübertragung schon genügen, in der Primärstation etwa 8000 bis 9000 P. S. gleichzeitig arbeitend vorzusehen.

Hieraus ersieht man, daß die Gasmotoren, die man unmittelbar an die Walzenstraßen setzen würde, bedeutend teurer werden, als die Gasmotoren der Primärstation, und zwar nicht nur der Leistung wegen, sondern auch, weil man die Gasmotoren an den Walzenstraßen kräftiger bauen muß, als die gleichmäßig laufenden Gasmotoren der Primärstation, und weil speziell die ganz schweren Walzwerksgasmotoren nur Tourenzahlen zwischen 70 und 80, also verhältnismäßig niedrige, erhalten. Die Differenz in den Anlagekosten, vermehrt durch die Kosten für die Gaszuleitung zu den Gasmotoren an den Walzenstraßen, wird in vielen Fällen eine derartige sein, daß dafür die Kosten für die elektrische Kraftübertragung vollständig gedeckt werden. Denn die Kosten für letztere sind durchaus nicht so hohe. Man kann damit rechnen, daß die komplette elektrische Kraftübertragung, also Primärdynamos, Schaltanlage, Kabel und Walzwerksmotoren durchschnittlich etwa 60 bis 80 % der Kosten der gesamten Einrichtung des gasmotorischen Teiles der Primärstation beansprucht.

Die Betriebskosten richten sich in erster Linie nach dem Gasverbrauch, dann nach dem Bedarf an Wartungspersonal und Oel und nach den Unkosten für Reparaturen. Da die elektrische Kraftübertragung mit einem Wirkungsgrad von rund 80 % arbeitet, wird man im allgemeinen annehmen, daß man bei direktem Antrieb der Walzenstraßen 20 % an Gas ersparen könne. Dies trifft aber nicht zu, und zwar aus folgendem Grunde: Die Gasmotoren unmittelbar an den Walzenstraßen sind sehr reichlich bemessen, arbeiten also im Durchschnitt mit verhältnismäßig geringer Belastung, im allgemeinen wohl mit einer Belastung unter der Hälfte ihrer Normalleistung. In der Primärstation wird man jedoch die Gasmotoren, die ja hier mehr oder weniger nur die mittlere Leistung herzugeben haben, bedeutend günstiger belasten können, also auch einen günstigeren Gasverbrauch erzielen. In vielen Fällen wird die Differenz von 20 % hierdurch aufgewogen werden, so daß sich kein größerer Gasverbrauch ergibt. Die Wartung, die die Elektromotoren beanspruchen, ist, wie die zahlreichen Ausführungen gezeigt haben, verhältnismäßig gering, ebenso der Oelverbrauch, so daß diese Kosten kaum in Betracht kommen. Anderseits müssen die Gasmotoren, die man unmittelbar an die Walzenstraßen setzt, stets eine besonders gute Wartung erhalten, und man wird gerade hier nicht an Oel usw. sparen, so daß diese Kosten sich mindestens die Waage halten mit den Kosten, die für die Wartung der Gasmotoren in der Primärstation entstehen.

Vergegenwärtigt man sich das soeben Gesagte, so wird man finden, daß bei elektrischem Betrieb die Anlagekosten gegenüber denen bei Gasmotorenantrieb annähernd gleich, jedenfalls nicht wesentlich höhere sind, und daß auch die Betriebskosten keine größeren sein werden. Unter diesen Umständen aber dürfte doch wohl der elektrische Antrieb vorzuziehen sein und zwar, weil der elektrische Betrieb eine stete Betriebsbereitschaft des Antriebsmotors gewährleistet. Nach den zahlreichen guten Resultaten in der Praxis kann nicht mehr bestritten werden, daß die Elektromotoren dem Walzwerksbetrieb durchaus gewachsen sind und zu Betriebsstörungen kaum Veranlassung geben, während Störungen bei Gasmotoren nie zu vermeiden sein werden, selbst wenn die Konstruktionen sich noch so sehr vervollkommnen, ganz abgesehen von den Stillständen, die man für die betriebsmäßige Revision und Wartung der Gasmotoren unbedingt notwendig hat. Man kann den Gasmotoren in der übersichtlichen, mit guter Beleuchtung versehenen Primärstation, fern vom Hüttenstaub, eine bedeutend bessere Wartung angedeihen lassen, hat auch in der Primärstation jederzeit die Möglichkeit, eine Maschine außer Betrieb zu setzen und einen Reservesatz in Betrieb zu nehmen. Auf diese Weise wird man am leichtesten die so empfindlichen und im Betriebe kostspieligen Störungen an den Walzenstraßen, die durch Defekte an den Gasmotoren

hervorgerufen werden, umgehen können, so daß es begreiflich ist, daß sehr viele Hüttenleute den Standpunkt vertreten, der Gasmotor gehöre in die Primärstation. Diese Ueberlegung ist für den verantwortlichen Leiter des Hütten- und Walzbetriebes viel wichtiger als die Frage, ob das Anlagekapital im Anfang etwas größer oder kleiner wird. Wie der elektrische Antrieb vorgezogen wird, ist schon daraus zu ersehen, daß allein bei den Siemens-Schuckert-Werken mehr als 80 schwere Walzwerksantriebe im Bau bezw. schon im Betrieb sind.

An dieser Stelle sei auch noch auf die gerade für Walzwerksbetrieb so angenehmen Betriebseigenschaften der Elektromotoren hingewiesen. Die Regulierfähigkeit des Elektromotors ist eine äußerst präzise. Es ist in bequemster Weise möglich, jede gewünschte Walzgeschwindigkeit einzustellen. Diese einmal eingestellte Walzgeschwindigkeit behält aber der Elektromotor annähernd bei, auch dann, wenn starke Ueberlastungen vorkommen. Hieraus folgt, daß die Walzmannschaft sehr bald die Erfahrung macht, daß sie sich auf den Antriebsmotor verlassen kann, speziell auf das Konstanthalten der Tourenzahl, so daß die Mannschaft genau weiß, daß die Blöcke stets mit derselben Geschwindigkeit das Kaliber verlassen. Dies ist aber von ganz besonderer Wichtigkeit bezüglich der Sicherheit, mit der die Leute die Blöcke beim Verlassen der Kaliber wieder fassen. Es hat sich sogar gezeigt, daß ein paar Wochen nach Inbetriebsetzung die Mannschaft derartig auf die im allgemeinen schon von vornherein gesteigerte höhere Geschwindigkeit eingearbeitet war, daß sie eine noch weitere Erhöhung der Geschwindigkeit verlangt, um schneller walzen und mehr fertigmachen zu können. Derartige Erfahrungen sind überall gemacht worden, wo elektrische Walzwerke in Betrieb genommen wurden, so z. B. beim Peiner Walzwerk und auf der Gutehoffnungshütte.

Ein weiterer Vorteil beim elektrischen Betrieb ist, daß man dank der Leichtigkeit, elektrische Messungen vornehmen zu können, jederzeit in der Lage ist, den Kraftbedarf der Walzenstraßen zu kontrollieren. Man kann nicht nur durch laufende Aufzeichnungen des Stromes usw. konstatieren, wie der Kraftbedarf in den einzelnen Kalibern sich verhält, und so eventuell eine Korrektur der Kalibrierung vornehmen, sondern man kann auch laufend Zählermessungen ausführen, um über den schon im Anfang erwähnten Energiebedarf beim Auswalzen verschiedener Kaliber usw. unterrichtet zu sein. Derartige Messungen führen sich immer mehr ein und sind dieselben sehr zu begrüßen, da sie erst ein richtiges Bild von dem beim Walzen auftretenden Kraftbedarf und von den Produktionskosten geben.

Im Vorhergehenden wurden als Energiespeicher zur Aufnahme der Stromstöße in der Primärstation Akkumulatorenbatterien empfohlen. In Hüttenkreisen hört man sehr oft abfällige Urteile über dieses wertvolle Hilfsmittel der Elektrotechnik. Eine in einer Hüttenwerkszentrale aufgestellte Akkumulatorenbatterie hat zwei Zwecke zu erfüllen. Erstens soll sie puffern, um die Kraftmaxima aufzunehmen, zweitens aber soll sie eine Momentreserve bilden für den plötzlichen Ausfall eines Primäraggregates. Die Batterie ist also auf alle Fälle so groß zu bemessen, daß sie auf etwa 1/2 Stunde jedes Primäraggregat ersetzen kann.

Im allgemeinen wird gesagt, Akkumulatorenbatterien seien enorm teuer. Diese Anschauung ist nicht richtig, denn eine Akkumulatorenbatterie kostet nur ungefähr 35 bis 45 % eines gleichwertigen Primär - Gasmotorenaggregates nebst Dynamomaschine, Fundamenten usw., und ein solches Primäraggregat kann mindestens gespart werden, wenn man die Kraftmaxima durch die Batterie aufnehmen läßt, also weniger Pferdestärken im Betriebe hat, und wenn man die Akkumulatorenbatterie als Momentreserve betrachtet. Hat man keine Batterie, so ist es notwendig, mindestens einen Gasmotor als überzählig mitlaufen zu lassen, um für den Fall, daß ein Gasmotor wegen irgend einer Störung schnell aus dem Betrieb genommen werden muß, keine Störungen im Netz zu erhalten. Denn das Ingangsetzen eines stillstehenden Gasmotors nimmt so viel Zeit in Anspruch, daß man damit für derartige Betriebsunfälle nicht rechnen darf. Wenn man aber weniger Gasmotoren im Betrieb hat, so erhöht sich die Leistung eines jeden und die Gasmotoren arbeiten mit höherer Belastung, also besserem Gasverbrauch und Wirkungsgrad.

Hr. Direktor Ortmann glaubt nicht recht an den wirtschaftlichen Erfolg der elektrisch betriebenen Reversierstraßen, vor allem deshalb nicht, weil die Anlagekosten sehr hohe würden, und zieht zum Vergleich Zahlen heran, die bezüglich einer elektrischen Fördermaschine nach System Jlgner ihm zur Verfügung gestellt worden sind. Es trifft ja zu, daß die Anlagekosten bei elektrischem Reversierbetrieb wegen des zwischengeschalteten Jlgner - Umformers höhere werden, als bei elektrischem Betrieb für Triowalzwerke. Es ist aber doch wohl nicht zulässig, diese Frage nach einem einzigen Beispiel, welches dazu noch ein ganz anderes Gebiet betrifft, und vielleicht auch anfechtbar ist, zu beurteilen.

Der Dampfverbrauch bei Reversierdampfbetrieb ist ein hoher, wie Messungen des für die Dampferzeugung effektiv verbrauchten Speisewassers, die dem Verfasser bekannt geworden sind, beweisen, und zwar Messungen nicht nur an alten, sondern auch an neueren Maschinen.

die mit Compoundwirkung, Mantelheizung und Kondensation arbeiten, deren Dampfverbrauch durch die eine oder andere Vervollkommnung kaum mehr viel verbessert werden kann. Diese Dampfverbrauchszahlen sind allerdings nicht in Einklang zu bringen mit den Angaben, die Herr Kießelbach in Heft 7 S. 394 Jahrg. 1905 gibt.

In dem ersten der von Hrn. Kießelbach erwähnten Fälle, der sich auf eine Messung in Luxemburg bezieht, wird leider nur die Differenz zwischen dem früheren Dampfverbrauch und demjenigen nach Umbau der betreffenden Maschine angegeben, also nur die Ersparnis, nicht aber die beiden Hauptzahlen. Es würde interessant sein, auch diese zu erfahren. In dem zweiten Fall ist der Dampfverbrauch nicht durch Messungen des verbrauchten Speisewassers festgestellt, sondern aus Diagrammen ermittelt. Hr. Kießelbach gibt selbst an, daß alle Verluste für Kondensation in den Zylindern, Durchlässigkeit usw. in den Zahlen nicht berücksichtigt seien, nennt dann aber später für die Tonne vorgeblockten Materials einen Dampfverbrauch von 65 kg. Eine derartige Zahl besagt natürlich gar nichts, da die Dampfmaschine, obgleich in diesem Falle nur etwa sechsfache Streckung vorliegt, trotz der ungünstigen Betriebsweise, großer Füllungen usw., mit einem Dampfverbrauch von etwa 7 kg f. d. eff. P.S.-Stunde arbeiten müßte, um die beim Auswalzen theoretisch erforderliche Deformationsarbeit, die im vorliegenden Falle etwa 8 P.S.-Stunden für die Tonne betragen dürfte, zu leisten. Im dritten Falle sagt Hr. Kießelbach nur, daß sich die Verhältnisse ähnlich verhielten wie bei den beiden ersten Fällen. Positive Zahlen werden nicht gegeben.

Auch schon früher, und zwar in „Stahl und Eisen“ 1898 Nr. 18 S. 833, gibt Hr. Kießelbach Zahlen über das Auswalzen von Blöcken. Er nennt hier bei 15,3facher Streckung f. d. Tonne Einsatz einen Dampfverbrauch von 168 kg. Auch diese Zahlen können nicht als einwandfrei gelten, worauf Hr. Dr.-Ing. Ehrhardt, der zur Beurteilung der Verhältnisse doch wohl als kompetent bezeichnet werden darf, schon in „Stahl und Eisen“ 1899 Nr. 18 S. 865 hinweist. Die von Hrn. Kießelbach erwähnten Messungen sind an einer Maschine vorgenommen worden, die mit Oberflächenkondensation arbeitet. Statt nun, was hierbei das Nächstliegende ist, das Kondensat zu messen, hat man die wohl etwa 30fach so große Kühlwassermenge gemessen, dann die Temperaturzunahme derselben bestimmt und hieraus auf die Menge des Kondensats geschlossen. Dieser Weg ist ein so eigenartiger, daß man eine derartige Messung unmöglich als einwandfrei anerkennen kann. Da für die Stunde rund 3,6 cbm Kondensat errechnet sind, muß die Kühlwassermenge mindestens 100 cbm f. d. Stunde betragen haben. Es wäre interessant, zu erfahren, wie groß die Kühlwassermenge in Wirklichkeit gewesen ist, und vor allem, wie eine derartige große Kühlwassermenge bei den Versuchen gemessen wurde, ob durch Gefäßmessungen oder auf andere Weise. Daß im Kondensator Wärmeverluste des Kühlwassers durch Leitung und Ausstrahlung vorkommen, ist nicht berücksichtigt. Diese Verluste können aber ziemlich beträchtlich sein.

Etwas anders schon sehen die Zahlen aus, die Hr. Kießelbach in „Stahl und Eisen“ 1899 Nr. 18 auf Seite 867 gibt und zwar für Schienenwalzen. Dort werden Zahlen für die Tonne Fertigfabrikat von 556 kg und 748 kg, und zwar letztere Zahl gültig für eine Messung über eine ganze Schicht einschließlich sämtlicher Stillstandsverluste, genannt. Die Streckung, die diesen Versuchen zugrunde liegt, ist zwar verhältnismäßig groß und es muß auch berücksichtigt werden, daß zum Schienen- und Trägerwalzen gut 70 bis 80 % mehr Arbeit erforderlich ist, gleiche Streckungen natürlich vorausgesetzt, als zum Blocken. Aber selbst wenn man dies berücksichtigt, kann man schon einen Schluß ziehen, daß zum Blocken größere Dampfmengen notwendig sind, als von Hrn. Kießelbach an den anderen Stellen erwähnt.

Es würde sicherlich sehr dankbar anerkannt werden, wenn einzelne Werke, bei denen die Verhältnisse für Dampfmessungen an Reversierstraßen günstig liegen, sich entschlössen, solche Messungen einwandsfrei anzustellen und auch zu veröffentlichen. Dem Verfasser sind bei Gelegenheit seiner geschäftlichen Tätigkeit sehr oft Zahlen genannt worden, die bedeutend höher liegen, als diejenigen von Hrn. Kießelbach. Leider entschließen sich die Werke nur in den seltensten Fällen dazu, diese Zahlen der Oeffentlichkeit bekannt zu geben. Ohne solche von unparteiischer Seite veröffentlichte einwandsfreie Angaben kann man aber nicht ohne weiteres an so niedrige Zahlen glauben, wie Hr. Kießelbach sie nennt.

Der Dampfverbrauch beim Blocken, gute Maschinen vorausgesetzt, wird nach dem, was dem Verfasser bekannt geworden ist, bei 10facher Streckung etwa 300 kg f. d. Tonne Fertigfabrikat und bei 30facher Streckung etwa 500 kg betragen. Beim Trägerwalzen wird der Dampfverbrauch bei großen Profilen und zwischen 12- und 35fachen Streckungen etwa 600 kg sein. Wenn neuerdings als Garantieleistung angegeben wird, man könne mit einer gut gebauten Reversiermaschine für die eff. P.S.-Stunde 12 kg Dampfverbrauch erreichen, so hat diese Angabe praktisch ja überhaupt keinen Wert, ganz abgesehen davon, daß sie praktisch nicht nachweisbar ist. Diese Angabe setzt natürlich eine günstige Zylinderfüllung voraus und einen kontinuierlichen Betrieb der Dampfmaschine, also günstigste Verhältnisse für die Ausnutzung des Dampfes bezw. für ein Minimum der Kondensationsverluste in der Ma-

schine. Wenn man aber fortlaufende Diagramme beim Reversierwalzwerksbetrieb nimmt, so wird man finden, daß günstig geformte Diagramme kaum vorkommen, dagegen aber sehr viel Diagramme mit Vollfüllung bezw. mit Drosselung bezw. für Gegendampf. Diese Diagramme erklären die hohen Verbrauchszahlen.

Das, was bisher über den Energieverbrauch in Kilowattstunden beim elektrischen Reversierbetrieb veröffentlicht worden ist,* beruht auf Berechnungen, allerdings insofern auch auf Messungen, als vorhandene Dampfreversierstraßen indiziert und aus den fortlaufenden Indikatordiagrammen der Energiebedarf in Metertonnen, welcher für das Auswalzen bestimmter Blöcke usw. erforderlich ist, errechnet wurde. Ohne eine derartige Voruntersuchung wäre natürlich jede Rechnung hinfällig. Es ist übrigens interessant, daß von seiten der Konstrukteure von Dampfreversiermaschinen solche Ermittlungen nie angestellt worden sind und daß es erst der Elektrotechnik vorbehalten blieb, derartige Messungen vorzunehmen, die allerdings sehr viel Mühe und Zeit beanspruchen, da das Auswerten von fortlaufenden Indikatordiagrammen sehr umständlich ist. Wirkliche Meßresultate über Kilowattstundenverbrauch für Blocken usw. wird man natürlich erst dann erhalten, wenn die augenblicklich im Bau befindlichen elektrischen Reversierstraßen im Betriebe sind. Dann sind diese Zahlen aber sehr leicht festzustellen, da man ja nur einen elektrischen Zähler einzuschalten, den Energieverbrauch in bestimmten Zeitabständen festzustellen und auf die ebenfalls festgestellte Produktion zu beziehen braucht. In Nr. 4 S. 206 des diesjährigen Jahrganges von „Stahl und Eisen" geht nun Hr. Kießelbach sogar dazu über, seinerseits den voraussichtlichen Energiebedarf beim elektrischen Reversierbetrieb zu berechnen. Allerdings so einfach, wie Hr. Kießelbach die Rechnung durchführt, sind, wie soeben schon erwähnt, diese Rechnungen nicht anzustellen. Man muß sich schon der Mühe unterziehen, die effektiv beim Walzen benötigte Arbeit aus den Indikatordiagrammen festzustellen und dann, sobald diese festliegt, die Verluste, die in den einzelnen Teilen des elektrischen Antriebes entstehen. Beim elektrischen Betrieb gibt es glücklicherweise keine Kondensationsverluste usw., die man nicht im voraus berechnen kann, sondern es gibt dort nur Verluste, die genau zu bestimmen sind, wie die Verluste in den Kupferwicklungen, in dem magnetisierten Eisen usw. Wie genau derartige Rechnungen durchzuführen sind, ist daraus zu ersehen, daß bei der von den Siemens-Schuckert-Werken für die Zeche Zollern II erbauten Fördermaschine, deren elektrischer Energie- und Dampfverbrauch durch einwandsfreie Messungen über 24 Stunden unter Hinzuziehung unparteiischer Sachverständiger und unter Ausschaltung der liefernden Firma von der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft festgestellt wurde, das Ergebnis des Energieverbrauchs in Kilowattstunden auf 1½% mit der angestellten Rechnung übereinstimmte. Diese Messungen sind durch die Veröffentlichung des Hrn. Bergassessor Randebrock, Direktor der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G., in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitschrift „Glückauf" 1905 Nr. 25 allgemein bekannt geworden und haben wegen des günstigen Energie- bezw. Dampfverbrauchs gegenüber Dampffördermaschinen allgemeine Beachtung gefunden.

Hr. Kießelbach benutzt nun, um seine Rechnung bezüglich des voraussichtlichen Energieverbrauchs von elektrischen Reversierstraßen anzustellen, ähnliche Meßresultate an einer elektrisch betriebenen Jlgner-Fördermaschine auf dem Salzbergwerk Friedrichshall in Württemberg, welche in dem Buche von Philippi: „Elektrische Kraftübertragung", veröffentlicht sind. Diese Messungen lassen ebenso wie die Messungen auf Zollern erkennen, welcher Energieverbrauch sich ergibt, wenn die Förderung zurückgeht, und zwar auf die Hälfte der maximalen, auf ein Viertel, oder noch weiter. Es ist klar, daß alsdann der spezifische Energieverbrauch für die geleistete Schacht-Pferdestärkestunde steigen bezw. der Wirkungsgrad des elektrischen Antriebes fallen muß, da ja gewisse Verluste im elektrischen Antrieb unabhängig von der sekundär geleisteten Arbeit konstant bleiben. Diese Verluste sind hauptsächlich die Leerlaufsverluste des Schwungradumformers. Hr. Kießelbach rechnet nun zuerst aus, daß ein Reversierwalzwerk höchstens ein Zehntel der Gesamtzeit im Betriebe ist, sagt weiter, bei den Messungen an einer elektrischen Jlgner-Fördermaschine hätte sich ergeben, daß alsdann der elektrische Wirkungsgrad nur wenig mehr als 20% betrage, und hiermit rechnet er weiter. Er stellt zwar vorsichtigerweise erst die rhetorische Frage, ob man hieraus einen Schluß ziehen dürfe, zieht dann aber tatsächlich die Schlüsse und zwar mit der Bemerkung, daß eine gewisse Vergleichbarkeit sicher vorliege. Es kann Hrn. Kießelbach nur erwidert werden, daß ein derartiger Schluß durchaus unzulässig ist, und es sei, um den Unterschied hervorzuheben, nur auf einen Punkt aufmerksam gemacht. Das Schwungrad, welches auf Zollern läuft, besitzt ein Gewicht von 40 t, und der Antriebsmotor des Jlgner-Umformers hat eine Leistung von 300 P.S. Das gleiche Schwungrad würde für den Betrieb einer sehr schweren Reversierstraße ausreichen, und zwar deshalb,

* „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 4 S. 210 bis 236: »Elektrischer Antrieb von Walzwerken« von C. Köttgen.

weil die einzelnen Züge bei einer Fördermaschine verhältnismäßig lange dauern gegenüber den kurzen Betriebszeiten jeden Stiches bei einem Walzwerk, bei der Fördermaschine also bei jedem Hub verhältnismäßig viel länger Energie aus dem Schwungrad herausgenommen werden muß, als bei einem Walzwerk. Bei einem Walzwerk aber wird die mittlere Energieaufnahme bedeutend mehr betragen als 300 P.S., je nach der Produktion 1000 bis 1500 P.S. Daraus folgt also, daß die Leerlaufsverluste beim Walzwerksbetrieb verhältnismäßig unbedeutend sind gegenüber dem Gesamt-Energiebedarf, so daß auch der Wirkungsgrad bei weitem nicht so sinkt, wie Hr. Kießelbach folgert. Im übrigen wird schon dafür gesorgt werden, daß der Beweis für die Vorausberechnung des Energiebedarfs sehr bald erbracht wird, sobald die im Bau befindlichen elektrischen Reversierstraßen erst arbeiten. Dann wird man ja sehen, welche Vorausberechnungen stimmen.

Hr. Kießelbach erwähnt nochmals den schon von Hrn. Direktor Ortmann angeführten Unterschied zwischen einer Fördermaschine und einem Reversierwalzwerk, nämlich den, daß die Massen, die beim Walzwerk jedesmal zu beschleunigen sind, bedeutend kleiner wären, als die einer Fördermaschine. Diese Tatsache trifft selbstverständlich zu und wird bei sämtlichen elektrischen Berechnungen berücksichtigt, da sie eben grundlegend ist. Sie spricht aber zugunsten des elektrischen Betriebes von Reversierwalzwerken. Bei der elektrischen Fördermaschine sind die Anfahrzeiten länger, dementsprechend auch die Anfahrverluste, da natürlich während der ganzen Anfahrzeit größere Anfahrströme in den Wicklungen der Anlaßmaschinen und Antriebsmotoren auftreten. Beim Walzwerksbetrieb sind dementsprechend die Anfahrverluste geringer, da eben die Anfahrzeiten nicht so lange dauern. Dieser Umstand spricht also zugunsten des elektrischen Wirkungsgrades beim Walzwerksbetrieb gegenüber dem beim Fördermaschinenbetrieb.

Hat man auf einer Blockstraße eine einigermaßen große Produktion, und setzt man die Dampfkosten nicht allzu niedrig an, d. h. bewertet man das zur Dampferzeugung verwendete Hochofengas, so wird man finden, daß man bei elektrischem Betrieb bedeutende Ersparnisse macht, selbst wenn die ersten Anlagekosten einige Hunderttausend Mark höher sind, als die für Dampfantrieb. Ist der auf Grund von Dampfindizierungen vorausberechnete Energiebedarf beim Blocken und der daraus auf Grund des elektrischen Wirkungsgrades abgeleitete Kilowattstundenverbrauch für die Tonne Material richtig, dann treten auch die Ersparnisse für die Tonne verwalzten Materials ein, wie sie vom Verfasser in „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 4 berechnet sind. Setzt man dieselben nur zu 50 Pfg. f. d. Tonne ein, und legt man eine jährliche Produktion von 2-, 3-, 4-, 500000 t zugrunde, so erhält man eine jährliche Ersparnis von 100000, 150000, 200000 und 250000 ℳ, so daß sich der Mehraufwand von einigen Hunderttausend Mark Anlagekosten schon bezahlt macht.

Man wird bei diesen Rentabilitätsberechnungen immer mehr dazu übergehen, die Hochofengase nicht kostenlos einzusetzen, sondern denselben einen bestimmten Wert beizumessen, um so mehr, als die Gelegenheit, die aus den Hochofengasen erzeugte elektrische Energie anderweitig zu verwenden, immer größer wird. Es sei hierbei nur auf die Stahlerzeugung auf elektrischem Wege nach System Kjellin hingewiesen, welche die Erzeugung billiger elektrischer Energie, also aus Hochofengasen, zur Voraussetzung hat. Das System Kjellin wird augenblicklich in größerem Maßstabe eingeführt, so z. B. zur Raffinierung von Thomasstahl bei Gebrüder Röchling in Völklingen, anderseits als Ersatz des Tiegelgußstahlverfahrens bei Fried. Krupp A.-G. in Essen. Außer diesen deutschen Anlagen sind solche in Frankreich und in der Schweiz im Bau. Endlich haben sich schon mehrere Werke, insbesondere in Lothringen und Luxemburg, das Verfahren gesichert. Wenn man nun bedenkt, daß der Dampfreversierbetrieb fünf- bis sechsmal mehr Hochofengas verbraucht, als der elektrische, und daß man durch Anwendung des elektrischen Betriebes für 1 t verblockten Materials etwa 350 cbm Gas ersparen kann, also bei 400000 t Jahresproduktion 140 Millionen Kubikmeter Gas, und daß diese Gasmengen 30 Millionen Kilowattstunden ergeben, bezw. 4000 KW. gleichmäßig verteilt über 300 Tage mit 24 Stunden, so wird man erkennen, daß es sich schon verlohnen kann, den elektrischen Reversierbetrieb einzuführen.

Berlin, den 21. Februar 1906.

C. Köttgen.

II.

Auf die in Nr. 4 dieser Zeitschrift S. 209 erschienene Zuschrift des Hrn. H. Ortmann erlaube ich mir folgendes zu erwidern:

Die in Nr. 3 Seite 150 meinerseits ausgeführte Kalkulation basiert auf einer durchschnittlichen effektiven Leistung von 2000 P S. für eine Reversierstraße. Diese Leistung bezieht sich erfahrungsgemäß auf das Auswalzen einer Produktion von etwa 1200 t in 24 Stunden, wie eine solche in modernen Stahlwerksbetrieben unter normalen Verhältnissen mit einer Reversierstraße erreicht werden kann. Bei kleinerer Produktion sinkt selbstverständlich die durchschnittliche Leistung und in Abhängigkeit davon Dampfverbrauch usw. Wird die genannte Produktion auf 2 Blockstraßen ausgewalzt, so wird sich die durchschnitt-

liche Leistung auf die Hälfte, also auf 1000 P.S. pro Maschine, reduzieren.

Nach den Ausführungen von Hrn. Ortmann sind unter Zugrundelegung einer vorhandenen Anlage zur Erzeugung des erforderlichen Dampfes 8 Kessel für die Maschine, somit 16 Kessel zu 95 bis 100 qm Heizfläche für 2 Maschinen mit einer gesamten durchschnittlichen Leistung von 2000 P. S. erforderlich. In dem durch Hrn. Ortmann angeführten Fall kann sich die geringere Anzahl Kessel dadurch ergeben, daß die mit 2000 P. S. meinerseits angenommene Leistung etwas zu hoch ist, oder daß die durchschnittliche Produktion des Werkes kleiner als 1200 t pro Tag ist, oder daß bei der betreffenden Kesselanlage eine größere Verdampfung als 20 kg pro qm Heizfläche erreicht wird. Ferner habe ich in meiner Berechnung die Eigentümlichkeit der meisten Hüttenwerke des In- und Auslandes, nämlich den häufig auftretenden Dampfmangel, welcher die Folge einer zu geringen Anzahl Kessel ist, nicht berücksichtigt, sondern in beiden Fällen die Kesselanlage groß genug gewählt. In meinen Ausführungen habe ich darauf hingewiesen, daß in den 20 Kesseln die Reservekessel eingeschlossen sind.

Bei elektrischem Antrieb wurde die Dampferzeugung pro qm Heizfläche mit 25 kg angenommen, da eine solche nach den praktischen Erfahrungen bei Dampfanlagen mit konstanter Belastung bequem erreichbar ist. Bei Kesselanlagen mit stark intermittierenden Dampfentnahmen dürfte sich die gleiche Verdampfung schwerer erreichen lassen. Was die Reserve anbelangt, so wurde dieselbe weder beim Dampfantrieb noch beim elektrischen Antrieb berücksichtigt. Bezüglich des Wirkungsgrades von 70 % bei der elektrischen Anlage bin ich nach meinen Erfahrungen der Ueberzeugung, daß sich derselbe sehr wohl erreichen läßt, da große Generatoren und Motoren einen sehr guten Wirkungsgrad haben. Veröffentlichungen über den letzteren dürften wahrscheinlich in nächster Zeit erscheinen und darüber genauen Aufschluß geben.

Durch die obigen Ausführungen glaube ich bewiesen zu haben, daß Hrn. Ortmann in bezug auf die erforderliche Anzahl Kessel für eine Reversierstraße mit einer durchschnittlichen effektiven Leistung von 2000 P. S. ein Irrtum unterlaufen sein muß, und Hr. Ortmann nur dadurch zu einem so günstigen Resultat gelangen konnte.

Zurzeit Mannheim, den 19. Februar 1906.

F. Weideneder.

Ueber die Bildung von Hohlräumen in Stahlblöcken und die Mittel zu ihrer Verhinderung.

Wollen Sie gütigst in Ihrer geschätzten Zeitschrift folgenden Zeilen Raum geben:

Sie bringen in Ihrem Heft Nr. 4 eingangs* einen Artikel von Hrn. Oberingenieur Riemer über „die Bildung von Hohlräumen in Stahlblöcken und die Mittel zu ihrer Verhinderung". Ohne auf den Gesamtinhalt, der von berufenerer Seite kritisiert werden mag, einzugehen, beschränke ich mich auf die das Komprimieren von flüssigem Stahl betreffenden Bemerkungen und die daraus gezogenen Schlußfolgerungen.

Was Hr. Riemer mit folgendem Satz sagen will, ist nicht ganz verständlich: „Was darüber (über die Zusammensetzung eines komprimierten Blockes) in die Oeffentlichkeit gedrungen ist, stammt von interessierter Seite. Untersuchungen von unbeteiligter Seite liegen nicht vor." Natürlich sind die Veröffentlichungen von interessierter Seite, denn nicht interessierte Seiten werden sich schwerlich den bedeutenden Aufwand von Arbeit und Geld leisten, den eingehende Untersuchungen großer Blöcke erfordern, aber genau in derselben Weise sind die Veröffentlichungen des Hrn. Riemer auch als interessiert anzusehen.

Doch zur Sache. Die Abbild. 1 zeigt die Ziffern von Zerreißproben aus einem flach ausgeschmiedeten flüssig gepreßten Block, welche unter der Aufsicht der Experten des Germanischen und Englischen Lloyd sowie des Bureau Veritas, die doch unzweifelhaft als unbeteiligte Personen angesehen werden müssen, gemacht worden sind. Die Analysen (Abbildung 2) sind auf dem Laboratorium des Oberbilker Stahlwerks angefertigt und decken sich vollständig mit den Zerreißproben. Diese Zahlen beweisen — wie inzwischen Hunderte von verschmiedeten Blöcken —, daß ein komprimierter Block keinen Abfall bedingt. Sie geben ferner den schlagenden Beweis für die Unrichtigkeit der Behauptung Riemers, daß eine Seigerung auch noch im „völlig festen Eisen" vor sich ginge, eine Aeußerung, die wohl auch noch anderweitig einiges Erstaunen erregen dürfte. Müßte doch dann ein jeder Block, der zwecks Weiterverschmiedung wieder warm gemacht wird, ebenfalls wieder Seigerungserscheinungen zeigen.

Der einzige Punkt bei dem Harmetverfahren, der den Angriffen der Konkurrenz, und somit auch Hrn. Riemer, anscheinend die größten Aussichten auf Erfolg bietet, ist der Kostenpunkt. Der Wert eines neuen Verfahrens besteht darin, Mängel in der bisherigen Fabrikation zu beheben und mit dem erzeugten besseren Fabrikat auch einen höheren geldlichen Erfolg zu erzielen. Mithin ist der Wert hier ein relativer Begriff und

* Seite 185.

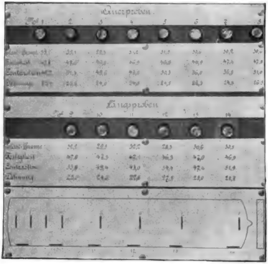


Abbildung 1.

kann also nicht als mehr oder weniger groß hingestellt werden. Der Wert einer Harmetanlage besteht nun darin, daß der Abfall des Blockes bis auf ein schmiedetechnisch mögliches Mindestmaß verschwindet. Infolgedessen hat der Hammerschmied ein sehr leichtes Einteilen des Blockes, wenn er, wie das meistens geschieht, mehrere Stücke daraus schmiedet. Jeder Ausschuß durch Lunker und Langrisse fällt garantiert sicher fort. Das Material ist ein so gleichmäßiges, daß es ganz gleich ist, welches Stück aus dem oberen und welches aus dem unteren Blockende geschmiedet wird.

An Hand dieser Tatsachen mag ein jedes Stahl- und Hammerwerk unter Berücksichtigung der bisherigen Verhältnisse in seinem Betrieb sich das Rentabilitätsexempel selbst machen.

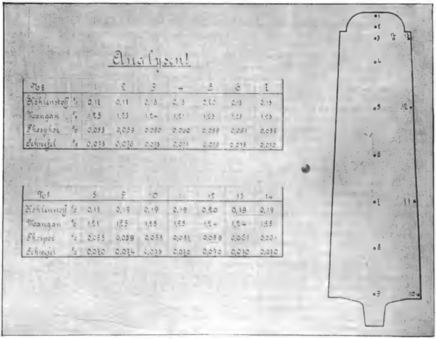


Abbildung 2.

Steht das Werk außerdem auf dem einzig korrekten Standpunkt, den Hr. Riemer im 3. Absatz seines Artikels mit folgenden Worten sehr treffend kennzeichnet: „Solche Werke, denen an der Zuverlässigkeit ihrer Lieferungen gelegen ist und denen an ihrem dauernden Ansehen mehr als an einem augenblicklichen Vorteil liegt, haben deshalb auch immer bei den Blöcken für die Herstellung von Schmiedestücken am oberen Ende des Blockes 25 bis 40% Kopf, je nach der Größe des Blockes, als unbrauchbar in den Schrott wandern lassen", so wird ein solches Werk der Frage der Nützlichkeit einer Harmetpresse ganz gewiß nur sympathisch gegenüberstehen.

Hochachtungsvoll
Adolf Wiecke.

* * *

Sehr geehrte Redaktion!

Zu obigen Ausführungen bemerke ich, daß ich die Gründe für meine Ansicht bezüglich der Wanderungen von Schwefel, Phosphor usw. im erstarrenden Stahlblock auseinandergesetzt habe und es mir gefallen lassen muß, daß Andere anderer Ansicht sind.

Es lag mir übrigens völlig fern, das Verfahren von Harmet anzugreifen, ich bin im Gegenteil der Meinung, daß ich mich bemüht habe, möglichst sachlich meine auf Grund meiner Erfahrungen entstandene Ansicht vorzubringen, an der ich allerdings auch heute noch festhalte, es dabei den Herren Fachgenossen überlassend, welche Ansicht ihnen besser erscheint. Im übrigen dürfte die Diskussion doch den Vorteil haben, daß einmal wieder darauf hingewiesen wird, daß man, um ein gutes Schmiedestück herzustellen, entweder einen großen Kopfverlust in den Kauf nehmen, oder Lunkerverhinderungsverfahren anwenden muß, in welchem Punkte Hr. Direktor Wiecke mir ja völlig zustimmt.

Hochachtungsvoll
Riemer.

Düsseldorf-Grafenberg, den 8. März 1906.

Risse in Kesselblechen und Aenderungsbedürftigkeit der Würzburger Normen.

In Nr. 5 dieser Zeitschrift bringt Hr. Bach eine Kritik meiner Arbeit über „die angebliche Aenderungsbedürftigkeit der Würzburger Normen",* nachdem er schon in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure"** sich mit meiner Arbeit beschäftigt hat. Zur besseren Kennzeichnung der Absichten, welche Hr. Bach mit seiner Arbeit bezweckt, wiederhole ich hier den Wortlaut einer Fußbemerkung aus letzterer Arbeit: „Nachdem nun Hr. Eichhoff, der Vertreter der Grobblechwalzwerke, die das Material zu den Kesseln liefern, meine Arbeit betr. Rißbildung in Kesselblechen, in seiner Weise behandelt hat, können jetzt die Kesselkonstrukteure, die Kesselschmiede, sowie schließlich diejenigen, welche Kessel betreiben, und die alle an dem Entstehen von Rissen beteiligt sein können, kommen und über den herfallen, der die Hand auf eine wunde Stelle gelegt hat, damit für Gesundung nach Möglichkeit Sorge getragen wird."

Ich habe nicht anders gekonnt, als die Auffassung zu gewinnen, daß Hr. Bach versucht, in solcher Weise die Aufmerksamkeit der Leser von dem wahren Sachverhalt abzulenken, den ich zur Darstellung gebracht habe.

Indem er seine Tätigkeit auf wissenschaftlichem Gebiete hervorhebt, indem er den Leser glauben machen will, ich wolle den Bestrebungen, Aufklärung über die Ursachen der Rißbildung zu erlangen, entgegentreten, scheint er zu hoffen, daß darüber seine Tätigkeit als Vorkämpfer derjenigen Partei, die unter keinen Umständen eine gesetzliche Festlegung technischer Bestimmung über den Bau von Kesseln wünscht, und die zur Erreichung ihrer Zwecke sogar die altbewährten Würzburger Normen verleugnet, in Vergessenheit geraten möge.

Ich erkläre hier ausdrücklich, daß ich die Arbeit in Nr. 3 dieser Zeitschrift nicht als Vertreter der Grobblechwalzwerke geschrieben habe, und daß letztere von der Arbeit und meiner Absicht, eine solche zu schreiben, vor dem Erscheinen derselben keinerlei Kenntnis hatten. Zu einer andern Annahme habe ich keine Veranlassung gegeben.

Ich erkläre ferner, daß es immer mein Bestreben gewesen ist, irgendwelche Arbeiten, die geeignet sind dahin zu wirken, daß die Qualität der Baustoffe verbessert wird, aufs eifrigste zu unterstützen, und alle diejenigen, welche mich einigermaßen kennen, und zu denen gehört auch Hr. Bach, sollten wissen, daß ich immer die Pflicht der Werke betont habe, keine Kosten und Mühen zu scheuen, bestgeeignete Materialien zu liefern. Ich habe in dem Ausschuß zur Untersuchung der Ursachen der Rißbildung noch in der Sitzung am 31. Oktober 1905 die tätige Mitwirkung der Werke in Aussicht gestellt. Ich muß daher vermuten, daß Hr. Bach, welchem ich weder früher noch auch in meiner obigen Arbeit irgendwelche Veranlassung gegeben habe, bei mir eine andere Auffassung vorauszusetzen, durch seine unzutreffende und willkürliche Unterstellung nur den Zweck zu verfolgen scheint, die Aufmerksamkeit von seinen außerhalb des Gebietes der wissenschaftlichen Forschung liegenden Zwecken abzulenken.

Ich hebe hier ausdrücklich hervor, daß meine Arbeit sich nicht mit der Frage der Erforschung

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 S. 129 bis 134.

** „Zeitschr. d. Vereins deutscher Ingenieure" 1906 Nr. 7 S. 258.

der Rißbildung beschäftigt hat, sondern nur den Zweck verfolgte, die Hand auf Auswüchse in der Agitation gegen die Normen zu legen und den Nachweis zu erbringen, daß die in Verbindung mit wissenschaftlicher Forschung erhobenen Angriffe gegen die Normen nicht einmal eine tatsächliche einwandfreie Grundlage haben. Wie sehr Hrn. Bach die Aufklärung der Ursache der Rißbildungen am Herzen liegt, erhellt aus folgendem Vorgang.

In der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ ist auf Seite 1300 Jahrgang 1905 folgender Beschluß des technischen Ausschusses und des Vorstandes dieses Vereins abgedruckt:

„Bildung eines Dampfkesselausschusses.

Durch eine schriftliche Darlegung an den Vorstand lenkt Hr. v. Bach die Aufmerksamkeit auf das mehr oder minder plötzliche Auftreten von Rissen in den Blechen betriebener Dampfkessel, welches seit Jahren den Gegenstand eingehender Erörterungen der mit der Ueberwachung von Dampfkesseln betrauten Vereine sowie der durch das Auftreten von Rissen betroffenen Dampfkesselbesitzer bildet. Da hinsichtlich der Ursachen dieser Rißbildung häufiger Unsicherheit besteht, als man anzunehmen geneigt ist, und die Aufgabe der Klarstellung die Kräfte des Einzelnen übersteigt, so erscheint es angezeigt, daß eine Körperschaft wie der Verein deutscher Ingenieure die Aufgabe übernehme, hier nach Möglichkeit Klarheit zu schaffen. Hr. v. Bach beantragt deshalb die Bildung eines Ausschusses, dem die Aufgabe zugewiesen wird, sich mit der Klarstellung der Ursachen dieser Rißbildungen zu befassen. Die Arbeiten dieses Ausschusses würden sich nicht auf die Untersuchungen von Blechmaterial zu beschränken brauchen, sondern er würde auch gegenüber sonst bei Eisen und Stahl auftretenden eigenartigen Erscheinungen, deren Ausführung im Interesse der Industrie gelegen ist, mit Erfolg tätig sein können.“

Des ferneren heißt es in dem Protokoll der ersten Sitzung des Ausschusses:

„Die Aufgabe des Ausschusses erscheint durch die Anregung bestimmt, die nach „Z. d. V. d. I.“ 1905 Seite 1300 zur Bildung des Ausschusses geführt haben.“ Zum allgemeinen Staunen wurde dann auf Anregung des Herrn Bach stundenlang über die Normen verhandelt, trotzdem diese Frage erst kurz vorher, im Verein deutscher Ingenieure nach langwierigen Verhandlungen abgeschlossen war, und wird schließlich sogar eine Eingabe an den Reichskanzler, nicht zur Vermeidung der Rißbildungen, sondern zu dem Zweck beschlossen, die Normen als veraltete Abnahmevorschriften zu bezeichnen.

Mit keinem Wort ist bisher von Hrn. Bach oder seinen Freunden ein praktischer, nur irgendwie für das Abnahmegeschäft brauchbarer Vorschlag gemacht worden, der geeignet wäre, die Prüfungsarten (Zugproben, Biegeproben usw.) der Normen zu ersetzen, zu ergänzen oder zu verbessern. Solange man aber nicht in der Lage ist, etwas Bestehendes zu verbessern, erachte ich einen Angriff auf dieses Bestehende für unklug und, wenn er gemacht wird, um außerhalb der Prüfungsmethoden liegenden Zwecken, nämlich der Agitation gegen die polizeilichen Vorschriften zu dienen, für sehr bedenklich.

Was nun den tatsächlichen Inhalt der Ausführungen des Hrn. Bach betrifft, so muß ich zuerst Verwahrung dagegen einlegen, daß die Rißbildungen gegen früher zugenommen haben. Das Material ist im Laufe der Zeit besser und nicht schlechter geworden. Die Tatsache, daß heute mehr Material, das zu Beanstandungen Veranlassung gegeben hat, an den Versuchsanstalten geprüft wird, berechtigt noch lange nicht zu dem Trugschluß, daß das Material schlechter geworden sei. Die Interessen unserer Werke verlangen dringend, daß der Aufstellung derartiger Behauptungen entgegengetreten wird.

Hr. Bach hatte in seiner Arbeit in Nr. 1 der Ingenieur-Zeitschrift nichts davon gesagt, daß die 19 Fälle sich auf Bayern bezogen. Ich war daher berechtigt, dieselben mit der deutschen Blechproduktion zu vergleichen. Jetzt, nachdem bekannt wird, daß die Fälle sich auf Bayern beziehen, ist es möglich, dieselben näher zu prüfen, denn ich gehe wohl nicht fehl, wenn ich annehme, daß es sich um die in der „Zeitschrift des Bayrischen Revisions-Vereins“ beschriebenen Fälle handelt. Ich finde dort 18 Fälle beschrieben. Von diesen betreffen 9 Fälle alte Schweißeisenkessel, welche zwischen 9, 22, 24, 28, 30, ja bis 40 Jahre in Betrieb gewesen sind und daher für die Beurteilung der Normen ausscheiden, da Schweißeisen nicht mehr zum Kesselbau verwendet wird. Ein Fall betrifft nach Angabe des Berichterstatters Konstruktionsfehler, 3 Fälle sind auch nach Angabe des Berichterstatters auf unrichtige Wärmebehandlung, und 1 Fall auf unrichtige Abkühlung zurückzuführen. Es bleiben also 4 Fälle, welche nicht genügend aufgeklärt sind oder in welchen vielleicht die Blechqualität eine Rolle spielen könnte. (Einer dieser Fälle ist der später zu behandelnde Fall I.) Ich kann es angesichts dieser Tatsachen dem Leser überlassen, den Wert der 19 Bachschen Fälle für die Beurteilung der Normen zu ermessen. Ich will nur zur Richtigstellung der Bachschen Zahlen und zur Kennzeichnung ihres Wertes bemerken, daß Bayern nicht 2000 Kessel, wie Bach angibt, sondern 13213 Kessel im Jahre 1905 gehabt hat, von welchen 11217 dem Münchener Verein angehörten.

Mit Hrn. Bach kann ich sagen: „Ich habe es mir zur Lebensaufgabe gemacht, innerhalb der

Grenzen, welche einerseits durch die Rücksicht auf Leben und Eigentum, anderseits durch die Pflicht der Werke, nur das für seine Zwecke bestgeeignete Material herzustellen und zu liefern, gezogen sind, dahin zu wirken, daß die Industrie von allen Einschränkungen und Belästigungen besonders bezüglich der Abnahmevorschriften befreit wird, solange durch dieselben keine Verbesserung des Materials gewährleistet wird."

Hr. Bach sagt sodann: „Von der Rückwirkung in den oben unter 2 bis 4 bezeichneten Richtungen braucht hier nicht weiter gesprochen zu werden. Die öffentliche Bekanntgabe der Untersuchungsergebnisse und unsere Dampfkessel-Ueberwachungsvereine werden das Erforderliche tun. Also zur Verhinderung der aus 2 bis 4 entstehenden Schäden bedarf es keiner Vorschriften, das soll im Schoße seiner Ueberwachungsvereine gemacht werden, nur die Blechfabrikanten müssen schärfer kontrolliert werden. Er will für sich keine gesetzliche Festlegung technischer Einzelheiten, er will frei nach eigenem Ermessen handeln können, aber die Walzwerke müssen sich seinen Normen und den Beschlüssen seiner Kessel-Ueberwachungsvereine beugen, ohne auch nur bei der Festsetzung derselben mitstimmen zu dürfen. Es ist sehr fraglich, ob sich die Walzwerke unter den Vorschriften des Internationalen Verbandes oder denjenigen der deutschen Regierung wohler fühlen werden, und wo sie größeres Verständnis für ihre Sorgen und Interessen finden werden.

Hr. v. Bach versucht dann meine Ausführungen bezüglich der von ihm gebrachten 6 Fälle, von welchen 3 Fälle schon in den vorgenannten 19 enthalten sind, der Rißbildung zu widerlegen. Er verkennt dabei vollständig den Sinn der Würzburger Normen in bezug auf die Vorschrift des Glühens. „Die Normen sagen, die Bleche müssen geglüht werden." Um nun die Qualität in diesem Zustande kennen zu lernen, müssen die Proben natürlich auch geglüht werden. Daher kommt die Vorschrift über das Glühen der Proben. Bei der Prüfung von Blechen, welche jahrelang im Kessel gesessen haben, welche allen möglichen ungünstigen Einflüssen ausgesetzt waren, und welche dann Risse erhielten, ist der Zustand, in welchem sie sich zur Zeit der Rißbildung befanden, der richtige und maßgebende; nicht der Zustand, in welchen sie durch Ausglühen künstlich versetzt wurden. War das betreffende Blech z. B. durch unrichtige Behandlung des Kessels gehärtet und seine Zähigkeit dadurch vermindert, so ist der Grund zur Rißbildung ganz wo anders zu suchen, als wo Hr. v. Bach ihn zu finden meint. Das Nichtmitteilen der Versuchsergebnisse im nicht geglühten Zustande macht daher jede Schlußfolgerung unmöglich und kennzeichnet die von Hrn. v. Bach aufgestellte Behauptung, das Blech habe den Normen genügt, als unrichtig.

Das fragliche Blech I hatte in Wirklichkeit bei 11 Proben in nicht geglühtem Zustande 44,04, 44,00, 43,6, 44,01, 44,64, 44,52, 43,92, 43,59, 43,70 und, wo es den schädlichen Einflüssen des Betriebes entzogen war, 41,89 und 42,18 kg Festigkeit. Bei drei Rundstäben ergaben die Versuche im geglühten Zustande sogar 45,9, 46,94, 45,68 kg Festigkeit bei nur durchschnittlich 23,5 % Dehnung auf **100** mm Versuchslänge.

Das Blech lag in einem feuerberührten Zuge, es entsprach daher trotz Bach weder den Würzburger Normen von 1902 noch denjenigen von 1905 und ist es mir unverständlich, wie Hr. v. Bach etwas Gegenteiliges behaupten kann.

Es würde zu weit führen, die Fälle II bis VI zu behandeln. Ich begnüge mich daher damit, das von mir im Heft 3 Gesagte aufrecht zu halten.

Hr. v. Bach sagt: „Wenn es mir darauf angekommen wäre, noch mehr Fälle von Rißbildungen anzuführen, so hätte ich das tun können, denn es steht mir das Material hierzu in reichlichem Maße zur Verfügung. Für mich handelt es sich jedoch nur darum, die Rißbildungen zu erläutern, nicht aber die eingetretenen Fälle zu erschöpfen. Weder die Sache, noch das Interesse der deutschen Industrie verlangten diese Erschöpfung." Ich bedaure, daß er nicht alle Fälle angeführt hat, denn es würde dann ein leichtes sein, die Gesamtzahl der Fälle durch die 22 Jahre zu dividieren, welche Herr v. Bach sich mit der Frage beschäftigt, und würde dann doch herauskommen, wie ungeheuer selten die Fälle sind, in welchen Rißbildungen nachweisbar auf mangelhafte Blechqualität zurückzuführen sind.* Hr. v. Bach führt sodann eine Aeußerung des Königl. Preuß. Materialprüfungsamtes aus dem Jahre 1903 an. Diese Aeußerung ist meines Wissens unrichtig, jedenfalls kann der Verfasser das Wort „vielfach" nicht wahr halten, denn in meiner 24 jährigen Tätigkeit als Blechwalzer ist mir kein derartiger Fall bekannt geworden, und eine Rundfrage bei den Betriebsleitern von fünf der größten Blechwalzwerke bestätigt, daß auch dort ein solcher Fall nicht bekannt geworden ist. Die Aeußerung sollte wohl besser lauten und ist wohl auch wie folgt beabsichtigt gewesen:

„Zuweilen genügen die üblichen Abnahmevorschriften für Kesselbleche nicht, um minderwertiges Material auszuschließen. Ein Material kann z. B. den Würzburger Normen früher in

* Die Würzburger Normen behandeln die Vorschriften über die Art der Probeentnahme, die Behandlung der Proben, die Ausführung der Versuche usw. sowie die Gütezahlen, welchen die Bleche in rohem Zustande genügen müssen, ehe sie zu Kesseln verarbeitet werden. Ein Angriff gegen die Normen kann sich daher nur auf die Gütevorschriften beziehen.

neuem Zustande genügt haben und doch infolge jahrelanger Betriebseinflüsse oder sonstiger unrichtiger Behandlung derart spröde geworden sein, daß (ein daraus hergestelltes Blech) es bei dem Herunterfallen aus geringer Höhe zerspringt."

Dieser Fall beweist, wie vorsichtig eine öffentliche Anstalt mit ihren Aeußerungen sein sollte. Hr. v. Bach behauptet dann, ich halte eine Erweiterung der Normen für angezeigt. Trotz seiner energischen Tätigkeit auf dem Gebiete der Normen scheint er nicht zu wissen, daß die Normen die von mir behandelten Ausbreite- und Lochproben bezw. Aufdornproben vorschreiben und immer vorgeschrieben hatten. Hr. v. Bach scheint diese Proben nie auszuführen und doch zu behaupten, die von ihm geprüften Bleche entsprächen den Normen.

Der Eifer des Hrn. v. Bach gegen eine behördliche Festlegung der Normen ist mir persönlich nicht recht verständlich. Meines Wissens hat es in dem Internationalen Verbande selten weniger als 1 bis 1½ Jahre gedauert, bis Aenderungen der Normen beraten und eingeführt waren, und so schnell wird wohl der Bundesrat auch arbeiten.

Im übrigen habe ich keinerlei Unwillen dagegen, daß Hr. v. Bach seine Ansicht vertritt. Ich bitte ihn nur, auch Andern das Recht zu lassen, ihre Ansicht zu äußern. *Rich. Eichhoff.*

Die Deckung des Bedarfs an Manganerzen.*

Als Chefchemiker der Nicopol-Mariupoler Gesellschaft habe ich seit 1897 einige hundert Mangangehaltbestimmungen von dem sowohl an unser hiesiges Hüttenwerk als auch an andere im Donetzbecken gelegene Hütten gelieferten Manganerz, das in den Pokrofskischen Gruben gewonnen wird, ausgeführt, wobei eine gemeinschaftliche Probenahme stattgefunden hat; demnach fehlt es mir nicht an Belegmaterial für die Behauptung, daß solche Mangangehalte, wie die in der angeführten Tabelle,** weder das Handelserz noch das Erzlager charakterisieren.

29,36 % bis 32,63 % Mangan enthält der Abfall der Erze, sogenanntes „Russ", ein mulmiges Produkt, das bis jetzt nicht zum Verkauf gelangt und eventuell in Zukunft der Ziegelung harrt. Die auf den Markt gebrachten Erze enthalten im Durchschnitt:

	Mn	SiO_2
Sortiertes Erz, grob . .	47,82 %	11,77 %
„ „ klein . .	42,63 „	15,27 „
Gemisch von beiden . .	43,88 „	14,66 „
Halbsortiertes, grob . .	41,71 „	18,93 „
„ klein . .	39,79 „	17,81 „
Das nach dem Ausland verkaufte Erz	43,05 „	15,55 „

Der Phosphorgehalt schwankt um 0,27 % und der Schwefelgehalt beträgt gegen 0,1 %. Die Analysenresultate beziehen sich auf das bei 100° C. getrocknete Erz.

Ingenieur-Chemiker *Stanislaus Prauss.*

Zur Entwicklung der Emaillierung auf Gußeisen und ähnlicher Verfahren.

Von J. Schlemmer, Emailletechniker, Halle a. d. Saale.

Im Anschluß an die in „Stahl und Eisen" veröffentlichte Arbeit „Zur Entwicklung der Emaillierung auf Gußeisen" soll diesmal von den verschiedenen Verfahren zur Herstellung einer Schutzschicht auf Metallen, besonders Gußeisen, die Rede sein, soweit dieselben durch den Glühprozeß erzielt werden und sowohl für sich allein, als auch in Verbindung mit Emaillierung, Dekoration mit Schmelzfarben usw. die damit überzogenen Gegenstände gebrauchsfähig machen; hierbei sollen die auf diesem Gebiet patentierten Verfahren Beachtung finden.

Wie bekannt, ist es zum Zwecke des nachherigen Emaillierens von Guß- und Schmiedeeisen, Blech usw. nötig, die zu emaillierenden Flächen einem Reinigungsprozesse zu unterziehen, sei es durch Beizen und Scheuern oder neuerdings erfolgreich mittels Sandstrahlgebläse, um den auf der Oberfläche ausgeschiedenen Kohlenstoff möglichst zu beseitigen, auch Zunder und Schmutz zu entfernen, wodurch ein besseres Aufschmelzen des Emailleglases erzielt wird. In der Regel genügen diese Vorbereitungen, nur bei Gußeisen treten nicht selten Uebelstände auf, die ihre Ursache nur in einer während oder unmittelbar nach Beendigung des Glühens eintretenden Graphitausscheidung haben, die dann der Grund zur Entstehung von Bläschen, Schlacken usw. ist. Diese Ausscheidungen verschwinden natürlich selbst bei sorgfältigster Reinigung auch nach wiederholtem Glühen und Erkalten nicht; daher zeigen die in Feuer emaillierten, d. h. die auf den glühenden Guß aufgestreuten Emaillierungen in der Regel ein glatteres und besseres Aussehen, besonders wenn die Emaillen eine entsprechende Leichtflüssigkeit besitzen. Das kommt daher, daß die Poren des Gußstückes durch die Emaille, welche beim Aufbringen gleich in flüssigen Zustand übergeht, sozusagen verklebt werden. Auf diese Weise wird

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 65; Nr. 3 S. 140; Nr. 4 S. 210.

** Der Verfasser teilt uns mit, daß ihm zur Zeit der Veröffentlichung keine anderen Analysen dieser Erzlager vorgelegen haben. *Die Red.*

der Graphit festgehalten und kann seine zerstörende Wirkung auf die Emaille nicht mehr ausüben.

Man suchte sich nun auf verschiedene Art zu helfen; zunächst durch das sogenannte „Inoxydieren", d. h. Ausglühen unter Zuführung von Kohlensäure, dann durch Aufbringen einer Paste, welche Kohlensäure entwickelnde Substanzen enthält, sowie ferner durch Bildung eines Magneteisenüberzuges. Verschiedene Patente suchten diese Ziele auf verschiedenen Wegen zu erreichen und seien im folgenden der Reihe nach besprochen.

Ein Verfahren, das mehrere Uebelstände beseitigt und welches in einigen Werken zur Anwendung kommt, besteht in der Bindung des Kohlenstoffes auf der Oberfläche des Gusses durch Entwicklung von Kohlensäure während des Glühprozesses. Die Bildung der Kohlensäure erreicht man dadurch, daß man eine mit Kohlensäure entwickelnden Salzen übersättigte Mischung von Silikaten und Alkalien schmilzt, fein zerreibt, in dünner Lage auf den Gegenstand aufbringt, und den letzteren einer starken Rotglühhitze aussetzt. Nach dem Erkalten kann ohne weiteres emailliert werden. Je schärfer die Hitze war, desto besser der Ueberzug.

Als erstes Patent, welches auf dieses Verfahren erteilt wurde, dürfte wohl Nr. 5239 vom 22. April 1879 gelten; der Patentanspruch lautet: 1. Die Erzeugung eines schützenden Ueberzugs auf Guß- oder Schmiedeisen, Guß- oder Gärbstahl oder schmiedbarem Guß dadurch, daß man diese in beschriebener Weise bei hoher Temperatur der oxydierenden Einwirkung der Kohlensäure aussetzt; 2. die Anwendung von Kohlenoxyd bei hoher Temperatur zum Zwecke der Reduktion eines Eisenoxydes, welches sich auf der Oberfläche von Eisen- und Stahlgegenständen gebildet hat, in Kombination mit der darauf folgenden Behandlung mittels Kohlensäure, wie oben beschrieben. Ein ähnliches Verfahren ist unter Nr. 17408 und Nr. 29408 seinerzeit unter Schutz gestellt worden und betrifft die Anwendung der Abgase der Feuerung, welche in die Muffel geleitet werden und durch Einwirkung der darin enthaltenen Kohlensäure eine Oxydation auf der Oberfläche des Gusses bewirken. Hierbei entsteht ein dichter, mattblaugrauer Ueberzug, welcher wohl die Gegenstände in Innenräumen vor atmosphärischen Einflüssen schützen, im Freien aber allein nicht genügend Schutz bieten dürfte.

Den gleichen Zweck sucht Patent Nr. 62431 vom 19. Juli 1891 dadurch zu erreichen, daß das Eisen mit einem galvanischen Niederschlag versehen wird aus einem Metall, welches sich bei etwa 1000° verflüchtigt (Gold, Silber, Zinn, Bronze, Messing). Die Gegenstände werden unter Innehaltung der bezeichneten Temperatur geglüht, worauf eine feststehende Eisenoxydulschicht entsteht. Ein hieran anschließendes Patent spricht von der Herstellung einer Schicht von magnetischem Eisen, welche dadurch hergestellt wird, daß der Gegenstand mit einem unbeständigen Oxyd, z. B. Manganoxyd, bedeckt und dann einer Glühung unterworfen wird. Denselben Zweck soll man schon erreichen durch Ausstreichen der Gußform mit Manganoxyd.

Die erwähnten Methoden erstreben in erster Linie, dem Eisen einen selbständig gegen alle äußeren Einflüsse schützenden Ueberzug zu geben. Zwar haben mehrere Verfahren ihren Zweck wohl erreicht, indessen hat eigentlich nur das sogenannte „Inoxydationsverfahren" eine weitere Verbreitung gefunden, hauptsächlich bei Herstellung gußeiserner Kochgeschirre und sonstigen Poterien. Dasselbe beruht im wesentlichen auf der Einwirkung der Kohlensäure während des Glühprozesses, wobei verschiedene Zusätze zur besseren Erreichung des Zieles gemacht werden, die jedoch Geheimnis der Fabrikanten sind; auch spielt die Zweckmäßigkeit des Ofens bezw. die Anordnung der Feuerzüge, damit ein Bedecken der Gegenstände mit Flugasche nicht stattfinden kann, eine Rolle dabei. Daß sich derartig behandelte Gegenstände ohne weiteres zum Emaillieren eignen, ist nicht zu bezweifeln, nur ist diese Emaillierung infolge der umständlichen Vorbehandlung durch das Inoxydieren viel zu kostspielig.

Auf den gleichen Endzweck zielen die nachfolgenden Patente, wenn auch dieselben in erster Linie eine Vorbereitung zum Emaillieren sein sollen; so will z. B. Patent Nr. 91317 vom 30. September 1896 durch Verflüchtigung von Salpeter in der Muffel allein oder in Verbindung mit Kalziumchlorid oder Ammoniaksalzen bei starker Rotglut und durch längeres Einwirken (3 bis 6 Stunden) die Gegenstände so vorbereiten, daß sie ohne jede weitere Behandlung emaillierfähig werden. Nötig ist hierbei, daß eine stete Zufuhr von Salpeter oder der oben bezeichneten Salze stattfindet und daß die Gegenstände langsamer Abkühlung unterworfen werden.

Dasselbe will Patent Nr. 92024 vom 13. Februar 1895, nur fällt ein vorheriges Ausglühen weg, da das Verfahren im wesentlichen darauf beruht, daß auf elektrischem Wege eine Kobalt- oder Nickelschicht aufgebracht wird, wodurch ein Durchschlagen des Kohlenstoffes nicht stattfinden soll und zudem die Emaillegläser sich mit diesen Metallen besser verbinden sollen.

Beruhen nun diese Verfahren in der Hauptsache darauf, die Oberfläche des Eisens in eine Eisenoxydoxydulschicht zu verwandeln, so suchen andere dieses Ziel durch Aufschmelzen von mit Metallpulver, Metalloxyden bezw. Oxydulen stark gesättigten Glasflüssen zu erreichen. Hierbei soll die Oberfläche des Eisens für nachheriges Emaillieren, Bemalen usw. vorbereitet und gleichzeitig eine Bindung des Graphits erreicht werden. Das erste Verfahren dieser Richtung enthält das

Patent Nr. 29891 vom 12. Mai 1883. Es betrifft die Anwendung einer Mischung von fettsaurer oder harzsaurer Tonerde mit ätherischen Oelen und Aluminiumpulver sowie eine Mischung derselben Substanzen mit Wismutborat. Die genannten Gemenge werden einfach auf die Gegenstände aufgestrichen und in der Muffel bei Rotglut eingebrannt. Ein weiteres Patent desselben Erfinders (Nr. 32326) bezweckt ebenfalls die Herstellung eines selbständigen Ueberzugs, derselbe ist aber als Grundlage für nachheriges Emaillieren zu denken. Es führt die Nr. 32326; durch Behandlung der Gegenstände mit konzentrierter Kalium- oder Natriumlösung, welche mit Eisenoxyd übersättigt ist, wird eine Eisenoxydoxydulschicht hervorgerufen, welche gegen den Angriff von Säuren und Alkalien schützen soll. Ebenfalls zum Zwecke der Vorbereitung des Eisens und anderer Metalle für nachheriges Emaillieren und Dekorieren usw. soll durch Patent Nr. 48558 vom 20. September 1889 eine rauhe Oberfläche erzielt werden. Danach wird ein Gemisch von Naxosschmirgel, feingepulvertem Magneteisenstein, mit Blei- oder Zinnseife oder Resinaten und Fluß auf die Oberfläche aufgetragen und eingebrannt; dasselbe bezweckt Patent Nr. 52461 vom 10. September 1889, nur wird hier die Anwendung einer Mischung aus Nickeloxyd und Chromeisen in Pulverform mit Stearin- und Terpentinöl unter Zusatz eines Bleiflusses zum Einbrennen empfohlen. Patent Nr. 56218 vom 26. Januar 1890 nimmt anstatt der Oxyde Graphit, Koks, Schlacke oder Kaolin, entweder mit Wasser oder mit einem mit Bleioxyden oder Bleiboraten abgekochten Leinölfirnis.

Einen andern Weg schlägt Patent Nr. 21263 (vom 16. August 1882) ein; durch dieses Verfahren soll der Guß schon in der Form für nachheriges Emaillieren vorbereitet werden. Hierbei wird die Gußform nur mit Schwefel oder in Verbindung mit Holzkohle, Quarzpulver, Petroleum oder Oel überzogen; auch kann der fertige Gegenstand oder die Blechteile vor dem Emaillieren mit Schwefelsäure oder Petroleum übergossen und geglüht werden. So vorbereitete Gegenstände sollen sich ebenfalls ohne weiteres emaillieren lassen. Durch Patent Nr. 19255 (vom 22. Juli 1881) wird schon eine Emaillierung beim Gießen erhalten, wenn man die Gußformen und Kerne mit einer Isolierschicht aus Specksteinpulver, Holzkohlenpulver und Petroleum sowie mit einer bittersalzhaltigen Schicht versieht, und auf diese Isolierschicht das mit Kleister oder sonstigem Klebestoff verriebene Emaillepulver aufträgt. Hierbei soll sich die Emaille mit der Oberfläche des Gusses verschmolzen und eine Glasur ergeben.

Aus allen diesen Verfahren ersieht man, daß dieselben zunächst den Zweck verfolgen, den Kohlenstoff des Eisens zu zerstören oder auf der Oberfläche zu binden und unschädlich zu machen, was ja, wie bereits eingangs erwähnt, zumal bei Gußeisenemaille für gutes Gelingen von größter Wichtigkeit ist. Erklärlich ist es daher, daß Schmiedeisen und Blech infolge des geringen Kohlenstoffgehaltes sich leichter emaillieren lassen, weshalb auch ein graphitarmes Eisen sich viel besser für diese Zwecke eignet. Erklärlich ist es somit auch, daß z. B. sich amerikanische und schwedische Gußeisen gut zum Emaillieren eignen. Die nachstehenden Ausführungen sollen noch einen kurzen Ueberblick über die verschiedenen Verfahren und Vorschriften des Emaillierens geben, soweit dieselben unter Patentschutz gestellt wurden.

Eines der ersten Patente (Nr. 1816, 28. Sept. 1877) behandelt ein Verfahren, nach welchem man mittels der Glasbläserpfeife aus der flüssigen Emaillemasse eine Kugel, Zylinder usw. bläst, welche in das zu emaillierende Gefäß eingesetzt wird und sich den Wandungen desselben anschmiegt bezw. fest damit verbindet. Das Gefäß wird vorher in glühenden Zustand versetzt. Durch Riefen und Einkerbungen in der Oberfläche des Gußeisens soll eine bessere Haltbarkeit erzielt werden. Ein anderes Verfahren besteht in der Anwendung einer Mischung aus Silikaten, Borax, Soda, Gips und arseniger Säure, die geschmolzen, gemahlen, aufgetragen, und mittels Wasserdampf langsam getrocknet wird. Es sollen sich hierbei dunkle Flecken in der Glasur bilden, welche dem fertigen Gegenstand ein marmoriertes Aussehen geben. Um den Ueberzug dicker und dauerhafter zu machen (Patent Nr. 37978), werden auf die noch feuchte Grundmasse gepulverte oder gekörnte Kieselsäure oder andere pulverförmige bezw. gekörnte Silikate aufgestreut und mit dieser Grundschicht eingebrannt. Durch Patent Nr. 37958 sollen marmorierte oder gefleckte Emaillierungen erzeugt werden. Zur Emaillemasse werden danach unlösliche Karbonate bildende Salze (Sulfate des Nickels, Kobalts, Kupfers, Chroms, Eisens und Mangans) zugesetzt und der mit dieser Emaille überzogene Gegenstand in noch feuchtem Zustande mit Ammoniaksoda überpudert und gebrannt. Es entstehen nun auf den mit Ammoniaksoda getroffenen Stellen Flecken von verschiedenfarbigem Aussehen, verursacht durch die färbende Wirkung der Sulfate, z. B. bei Kupfer und Chrom grün, bei Kobalt blau, bei Mangan violett, bei Nickel und Eisen braun; die nicht von der Soda getroffenen Stellen bleiben hellfarbig, entsprechend der Emaillezusammensetzung.

Eine ähnliche Wirkung wird durch Patent Nr. 82286 vom 29. Dezember 1893 erzielt, wobei eine Emaillezusammensetzung von überwiegend alkalischer Beschaffenheit genommen wird, und wobei die oben beschriebenen Sulfate auf die noch feuchte Unterlage gepudert werden. Es entstehen hierbei ebenfalls verschiedenfarbige

Fleckungen, je nachdem die Auswahl der Metallsalze war. Zwei weitere Patente, und zwar Nr. 78899 vom 10. November 1879 und Nr. 115016 vom 4. März 1900, behandeln die Anwendung von Titansäure bezw. Titangläsern sowohl zur Erzielung von in einem Auftrage genügend deckenden Emailleüberzügen, als auch als Mühlenzusatz an Stelle des Zinnoxyds; nebenbei wird noch ein Zusatz von Kieselsäure zur Mühle gegeben. Derartige Emaillen sollen eine größere Widerstandsfähigkeit besitzen, als die mit Zinnoxyd getrübten. Dieselben Resultate erstrebt ein anderes Patent durch Anwendung phosphorsaurer Alkalien mit Ausnahme der erdigen Salze. Ein in letzter Zeit patentiertes Verfahren wendet als Trübungsmittel Kalziumphosphat an. Zur Erreichung der Trübung und größerer Feuerbeständigkeit werden bei diesem Verfahren Mischungen von Gläsern, welche Phosphorsäure enthalten, mit solchen, welche Kalziumverbindungen enthalten, hergestellt und aufgebrannt, so daß während des Brennprozesses Kalziumphosphat entsteht.

Endlich möge noch zweier Verfahren bei der Verarbeitung der Emaille bezw. beim Auftragen und Brennen derselben Erwähnung geschehen. Neben einigen Auftragmaschinen, mittels welcher die Emaille auf mechanischem Wege aufgebracht wird, ist besonders eine Vorrichtung von Interesse, welche in Nr. 139973 patentiert ist; dieselbe besteht im wesentlichen aus einem dreh- und kippbaren Tisch, über welchem eine Siebvorrichtung angeordnet ist, die auf mechanischem Wege in rüttelnde Bewegung gesetzt wird. Durch geeignete Vorrichtungen neigt man den z. B. mit einer Badewanne besetzten Tisch nach der gewünschten Richtung, worauf die Siebvorrichtung in Tätigkeit gesetzt wird, welche die Emaille auf die gewünschte Stelle streut. Eine ähnliche Einrichtung, welche besonders in Frankreich zu diesem Zwecke in Anwendung kommt, besteht darin, daß die Emaille nach Art der Sandstrahlgebläse trocken aufgeblasen wird. Das Auftragen mittels Luftdruckgebläse wurde bereits früher erwähnt.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Gießereinotizen.

I. Formmaterialien und ihre Aufbereitung.

Der seiner natürlichen Lagerstätte entnommene Formsand wird zunächst auf geheizten Platten oder in einem rotierenden Trockenapparat getrocknet und hierauf gemahlen. Für feinen, glatten Guß muß der Sand mindestens ein Sieb Nr. 60 bis 70 — d. h. ein Sieb mit 60 bis 70 Maschen auf den laufenden Zoll englisch — und für gewöhnlichen Eisenguß ein Sieb Nr. 30 passieren. Das Mahlen erfolgt in Kollergängen mit selbsttätiger Siebvorrichtung und Rückförderung des zu groben Sandes nach dem Mahlwerk. Wenn die Siebvorrichtung neben dem Kollergang liegt, so fällt das durch den Abstreicher ausgetragene Gut in ein rotierendes Polygonsieb, welches den groben Sand einem Hubrade zuführt, aus dem es durch eine Rinne wieder auf den Teller des Läuferwerkes zurückkommt. Statt des Hubrades kann auch ein Becherwerk angebracht werden. Nach einer andern Konstruktion (von Bopp & Reuther, Mannheim — Abbildung 1) wird direkt mit dem Kollergange ein festes, konisches Sieb A vereinigt, welches die von oben angetriebene Welle B in ihrem unteren Teile umgibt. Außer den Mahlringen C und D ist noch ein ebenfalls um eine horizontale Achse umlaufendes Schöpfrad E vorhanden. Dasselbe kann natürlich nicht unmittelbar auf dem Mahlteller aufstehen und folglich auch nicht durch die Reibung in Umdrehung versetzt werden wie etwa die Mahlringe, weshalb es von der Welle B aus durch das Bolzenrad F angetrieben wird. Das Schöpfrad E wirft nun das Mahlgut nach innen durch den Trichter G auf das Sieb A, durch welches der feine Sand nach abwärts ausgetragen wird in den Raum H, in den z. B. stets ein Kippwagen untergefahren werden kann. Die Leistungen für Kollergänge sind:

Stündliche Leistung . . .	100	260	500	750	1000 kg
Erforderliche Betriebskraft	0,7	1,0	2,5	4,0	6,0 P.S.

Außer den Kollergängen dienen auch Kugelmühlen zur Sandzerkleinerung. Bei denselben ist jedoch ein möglichst trockenes Material Bedingung für eine gute Leistung.

Der fein gemahlene, trockene Sand wird sodann mit gebrauchtem Sand im Verhältnis 1 : 2 bis 1 : 4 gemischt; dieses Verhältnis hängt hauptsächlich mit der Natur des Sandes zusammen. Dem Gemenge wird feiner Steinkohlenstaub in drei bis sechs Raumteilen zugesetzt; bei starkwandigen Gußstücken, wo

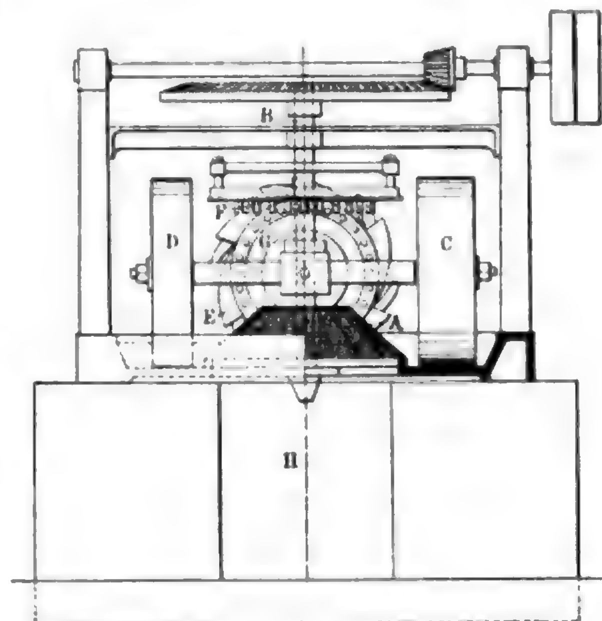


Abbildung 1.

ein Anbrennen des Sandes leichter möglich wäre, ist ein höherer Zusatz notwendig. Durch Versuche läßt sich auch mit dem geeigneten Prozentsatz an Kohlenstaub die Oberflächenfarbe des Gusses nach Wunsch erhalten. Das Vermischen des alten und neuen Sandes und des Steinkohlenstaubes geschieht entweder durch Auffahren in Haufen übereinander und nachfolgendes Umschaufeln oder in Mischmaschinen. Dabei wird gleich-

zeitig durch Wasserzusatz dem Sande die für die Formerei nötige Feuchtigkeit erteilt. Bei zu großem Feuchtigkeitsgehalt wird der Guß leicht hart und blasig. Wenn sich der Sand wegen zu hoher Feuchtigkeit in der Mischmaschine nicht gut verarbeitet, so ist er auch für die Formerei zu naß. Namentlich für den

Abbildung 2.

Formmaschinenbetrieb, bei welchem mit Rücksicht auf rasche Arbeit, Schonung der Modelle und Schönheit der Oberfläche keine Luftstiche gemacht werden können, soll der Feuchtigkeitsgehalt des Sandes nicht mehr als 6 bis $6\frac{1}{2}$ % betragen. Zur Mischung eignen sich am besten Schleudermaschinen, welche meist eine horizontale Welle besitzen und 600 bis 800 Umdrehungen in der Minute machen. Der Formsand für Handformerei, Metallgießerei u. dergl. erfordert gewöhnlich keine so ausgiebige Durcharbeitung wie für Maschinenformerei und feine Gußwaren, so daß für solche Zwecke eine einfache Schlagscheibe mit mehreren Stiftenreihen genügt (Abbildung 2). Der Riemenantrieb ist vollständig isoliert und gegen die Einwirkung des Sandes geschützt. Das nach unten offene Gehäuse um die Schlagscheibe macht ein Verstopfen unmöglich, weshalb sich in dieser Maschine auch stark feuchter Sand verarbeiten läßt. Bei einer Betriebskraft von 1 bezw. 2 P. S. ist die stündliche Höchstleistung 3 bezw. 6 cbm, wenn die Bedienung durch zwei Mann oder ein Becherwerk erfolgt.

Zur Vorbereitung von Kernsand gehört häufig noch der Zusatz eines besonderen Bindemittels, für das die Beschaffenheit des Sandes von großer Wichtigkeit ist. Der rohe Formsand besteht aus kleinsten Körnern bis zu solchen von 6 mm Durchmesser. Noch viel erheblicher als dieser Unterschied in der Größe ist die Verschiedenheit der Gestalt, welche vom scharfkantigen eckigen Korne ins vollkommen abgerundete Korn übergeht. Während beim scharfkantigen Sande die ineinandergreifenden Vorsprünge und Vertiefungen der einzelnen Körner der ganzen Masse ohne weiteres eine gewisse Bindefähigkeit erteilen, fehlt dieselbe vollständig bei einem Sande von gerundetem Korn. Nun ist aber der letztere eigentlich niemals frei von Lehm oder Ton und verdankt diesem Bestandteile gleichfalls eine natürliche Bindekraft, welche sogar so groß werden kann, daß fetter Sand schon ohne ein besonderes Bindemittel auch sehr feste Kerne liefert, wie sie aus scharfkantigem, magerem Sande allein nicht erhalten werden könnten. Der große Vorzug der Kerne aus scharfkantigem Sande ist die bessere Gasdurchlässigkeit, während man bei gleichem Zusatz eines Bindemittels aus fettem Sande zwar festere aber auch dichtere Kerne erhält, welche zur Abführung der Gase hinreichende Luftkanäle haben müssen. Die Bindemittel,* welche dem Kernsande zugesetzt werden, besitzen ihre bindende Eigenschaft entweder schon im gewöhnlichen Zustande oder nehmen eine solche erst bei ihrer Erhitzung an. Sie sind fest, wie Stärke, Kornmehl, besondere Mischungen, Kolophonium, Kartoffelmehl, Raps- oder Flachssamenkuchen, und flüssig, wie Fischöle, Leim und besondere Mischungen mit demselben, Leinöl, Melasse, Terpentinöl und besondere Oelmischungen. Für eine allgemeine Verwendung sind die Oele gewöhnlich zu teuer. Die genannten Bindemittel werden in verschiedenen Mengen zugesetzt, z. B. Stärke wie 1 : 40, Kornmehl 1 : 15, Kolophonium 1 : 15, Leimmischungen 1 : 40 bis 1 : 100, Melasse 1 : 40 in Raumteilen. Das Bindemittel muß dem Zwecke entsprechend gewählt werden. Rasch trocknende Kerne erhält man z. B. aus einer Mischung von feinem Sande mit Melassewasser; sie lassen sich 24 Stunden nach der Herstellung benutzen, müssen aber vor der Einwirkung der Luftfeuchtigkeit geschützt werden. Für gewisse leichte und mittelschwere Gußstücke können Kerne aus feinem, scharfem Sande mit Kolophoniumzusatz sehr rasch getrocknet werden, jedoch ist eine Handhabung derselben im heißen Zustande ausgeschlossen. Für glatte, kleine Löcher in einem Eisenkörper läßt sich gewöhnlicher Formsand mit Oelzusatz verwenden, doch dürfen die Kerne bei kleinem Querschnitt nicht zu lang sein, weil sie sonst stark schwinden und sich verziehen. Scharfer Sand

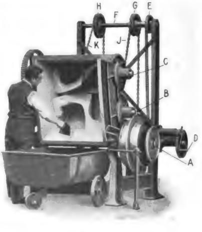


Abbildung 3.

mit Oelzusatz ist ausgezeichnet für Kerne von großer Festigkeit wie für Zylinder, Radiatoren und dergl. Die Vermengung des Bindemittels mit dem Formsand

* Berichte über diesen Gegenstand enthält „Iron Age", 16. Juni 1904 S. 22 und 11. Mai 1905 S. 1581.

Digitized by Google

erfolgt, indem letzterer im Haufen aufgefahren und ein festes Bindemittel aufgestreut, ein flüssiges hingegen aufgespritzt wird; dann wird die Masse entsprechend mit Wasser angefeuchtet, durchgeschaufelt und durch ein Sieb geworfen. Selbstverständlich ist die vollständigste Mischung des Bindemittels mit dem Sande anzustreben. Von den trockenen Bindemitteln läßt sich Kornmehl mit Rücksicht auf seine große Feinheit am besten und Kolophonium am schlechtesten mit dem Sande vermischen. Der Preis des Bindemittels muß natürlich auf die Gewichtseinheit des gebrauchsfertigen Sandes bezogen werden, wobei auch die erzielte Festigkeit der Kerne zu berücksichtigen ist. Mit einem guten Bindemittel sollen die Kerne sowohl im grünen als auch im getrockneten Zustand fest, im abgekühlten Gußstück jedoch mürbe und zerfallen sein. Sie sollen ferner rasch trocknen, gegen Luftfeuchtigkeit widerstandsfähig sein und ihre Gestalt nicht verändern. Beim Gießen soll die Gasentwicklung möglichst gering sein. Um die Bindefähigkeit der verschiedenen Zusätze vergleichen zu können, werden durch Stampfen oder Pressen zylindrische Kerne von bestimmten Abmessungen hergestellt, bei einer gewissen Temperatur getrocknet und dann in horizontaler Lage bei bestimmter Auflagerentfernung in der Mitte bis zum Bruch belastet.

Das Mischen von Lehm mit organischen Zusätzen sowie das Mischen von Masse erfolgt zumeist in stehenden Mischmaschinen bekannter Konstruktion, deren stündliche Leistung 3 cbm beträgt bei einem Arbeitsverbrauch von 4 P.S. Dabei wird das gemischte Material stetig unter Druck ausgepreßt. Die horizontale Knet- und Mischmaschine, Patent Werner-Pfleiderer, Cannstadt (Abbildung 3), besorgt maschinell nur das Durchkneten und Mischen, während das Austragen durch Kippen von Hand geschieht. Um die Welle A, welche von der Haupttransmission in beiden Drehrichtungen angetrieben werden kann, ist der Mischtrog, der eine Hartgußeinlage besitzt, kippbar gelagert. Die Welle A treibt mittels Zahnradübersetzung die beiden Schaufelwellen B und C. Soll die Mischung ausgeleert werden, so wird von der Handkurbel D und der Kette aus die Kettenscheibe E und damit auch die Welle F mit den Kettenscheiben G und H gedreht, wobei die Ketten J und K durch Anhebung ihrer Befestigungspunkte am Troge das Kippen desselben bewirken. Zum Ausgleich der Last sind an den Ketten J und K Gegengewichte angehängt. Die Maschine wird in vier Größen bis zu 0,6 cbm Inhalt ausgeführt und ist mit gutem Erfolg auf einer größeren Zahl von Werken in Anwendung. Bei einer Füllung von 0,5 cbm, die bei Lehm in 25 und bei Sand in 20 Minuten durchgemischt wird, beträgt der Arbeitsverbrauch je nach der Beschaffenheit des Lehmes oder Sandes 2 bis 6 P.S. Ein neues Formmaterial für die Herstellung bleibender Formen will Caldwell einführen.* Wird nach seiner Behauptung backende Kohle in einem besonderen Ofen auf mehr als 2200° C. erhitzt, so ist sie nicht nur vollständig entgast, sondern auch unentzündlich und unlöslich für Eisen und Stahl, weil die Temperatur der flüssigen Metalle beträchtlich unter der angewandten Verkokungstemperatur liegt. Die fertigen Formen sollen ebenfalls wieder auf die erwähnte Temperatur, und zwar durchaus gleichmäßig, erhitzt werden und dabei ihre Gestalt nicht verändern. Genau so wie bleibende Formen sollen auch Kernkasten aus Kohle angefertigt werden. Wenn dieselben schließlich mit Kohlenpulver gefüllt und auf mehr als 800° C. erhitzt werden, so soll man poröse Kerne erhalten, die namentlich bei stark gegliederter Gestalt empfohlen werden.

Fr. Schraml.

* „Iron Age", 18. Januar 1906 S. 266.

Bestrebungen im amerikanischen Gießereibetrieb.

„The Iron Age" * bringt eine längere Abhandlung von Dr. Moldenke, die unter der Ueberschrift „Bestrebungen im Gießereiwesen" die amerikanischen Gießereiverhältnisse einer Kritik unterzieht und insofern von Interesse ist, als sie zum Teil auch deutsche Zustände zum Vergleich heranzieht und einen Blick in die zukünftige Entwicklung des Gießereiwesens wirft. Im folgenden geben wir den wesentlichen Inhalt des Aufsatzes wieder. Der deutsche Gießereimann, so meint der Verfasser, hat eine gewisse Abneigung dagegen, in gleichem Maße wie der Amerikaner einen so außerordentlichen Wert auf System und Organisation bei modernen Neuanlagen zu legen; er ist gewöhnt, seine Gußware, die sich aus mehr verschiedenartigen Stücken von kleinerem Gewicht zusammensetzt, eine nach der andern zu gießen und fertig zu machen. Der in ökonomischer Hinsicht schärfere Blick des Amerikaners gießt das Modell, selbst eines kleinen Auftrages, in Massen ab, macht die Ware versandfertig und stapelt sie dann auf, um weitere Aufträge diesem Lager zu entnehmen, bis dasselbe größtenteils aufgebraucht ist und wieder ergänzt wird. Bei solcher Massendarstellung wird die größtmögliche Arbeitsleistung erzielt und die Stücke kommen tadellos aus der Form. Abgesehen davon, daß man Formmaschinen anwendet, geht man auch darauf aus, den Raum möglichst auszunutzen, d. h. auf möglichst kleiner Bodenfläche viel Gewicht herzustellen, wozu natürlich entsprechende Anordnung der Form und Gießmethode notwendig ist.

In der Behandlung des Sandes sind die europäischen Gießereileute den amerikanischen in jeder Hinsicht voraus, da man in europäischen Gießereien den Sand immer aufbereitet, in Mischmaschinen durcharbeitet und so ein möglichst gleichmäßiges, durchlässiges Material zur Anwendung kommt. Eine solche Behandlung trägt vor allem dazu bei, besonders bei schwer schmelzbarem Sande einen äußerst glatten Guß herauszuwerfen, worauf der amerikanische Gießereimann sein Hauptaugenmerk richten sollte, da die Abnehmer vor allem das Aussehen der Ware zu tadeln haben. In dem nicht so verarbeiteten Sand backen die lehmigen Teile zusammen, und die aus reinem Sand (Kieselsäure) bestehenden bleiben ohne Bindemittel, wodurch oft Teile der Form ausbröckeln und die Oberfläche rauh wird.

Ein weiteres Erfordernis der Zeit ist dann die Einführung von Normal-Formkasten und -Modellen, sowie ein Handinhandarbeiten des Modellkonstrukteurs mit der Formerei, was auch besonders dem Fabrikanten der Formmaschinen zugute käme. Ueber kurz oder lang wird sich der Gedanke verwirklichen, daß man bestimmte Teile an Modellen normiert, um bei Herstellung des Gusses weniger Arbeit zu haben. Man wird häufig genug beobachten können, wie leider Teile einer Lehmform wieder abgerissen werden müssen, was man sich hätte ersparen können, wenn man der Anwendung ständiger Gußformen mehr Berücksichtigung geschenkt hätte. Die Einführung solcher Gußformen (Metallformen) hängt allerdings eng mit der Spezialisierung des Gießereibetriebes zusammen, aber der Modellspeicher wird dafür nicht mehr der Ruheplatz so viel veralteten und unbrauchbar gewordenen Materials werden. Ob es nun daran liegt, daß die amerikanischen Gießereibesitzer reicher geworden sind, oder ob sie einem Zug der Zeit folgen, jedenfalls hat man vielfach neue Gebäude errichtet und hat sich eine solidere Bauart geltend gemacht. Das Holz ist teurer geworden; und ein Brand wird schließlich dem Geschäftsgang mehr Schaden bringen als dem Gebäude selbst. Auch die Qualität der Guß-

* 21. Dezember 1905 S. 1671.

ware ist merklich besser geworden, indem an dem Eisen vielfach Stahlschrott zusetzt, so den Gesamtkohlenstoff erniedrigt, dichteres Gefüge erzeugt, und die Festigkeit des Gußeisens erhöht. Dem Kupolofenprozeß wurde mehr Beachtung geschenkt, so daß sachkundige Gießereileute ein Material herstellen können, das neben dem im Flammofen erzeugten bestehen kann. Das Streben nach Herstellung besseren Materials liegt noch im Anfangsstadium; der Stahlzusatz muß noch eingehendere Beachtung finden und systematisch betrieben werden, damit man bei Anwendung bestimmter Mengen bestimmte und gleichmäßigere Resultate erzielt. Diese Bemühungen haben die allgemeine Einführung der Flammöfen etwas aufgehalten; doch wird der Gießereimann dem bald Rechnung tragen müssen und auf den Flammofen zurückkommen, da sich nur hier aus gutem Material leichter ein erstklassiges Erzeugnis gewinnen läßt.

Sodann hat sich auf dem Eisenmarkt eine gesunde und stetige Steigerung der Nachfrage bemerkbar gemacht, so daß der Bedarf von 22 Millionen Tonnen auf 30 auch 40 Millionen Tonnen steigen wird. Gesetzt, daß die Produktion diesem Verbrauch nicht gleichmäßig folgen kann, werden die Eisenpreise scharf in die Höhe gehen. Es wird indessen gut sein, die Preissteigerung mit der Nachfrage Hand in Hand gehen zu lassen.

Früher stand die Frage des Schmelzens im Vordergrund des Interesses, heute nimmt die Frage der Entschwefelung im Kupolofen diese Stelle ein, und bald wird die Frage, ob der Kupolofen- oder Flammofenprozeß herrschen soll, Hauptgegenstand der Betrachtung werden. Die letztere Frage hängt auch mit der Anwendung von Eisenlegierungen zusammen, wobei Ferromangan und Aluminium besonders in Frage kommen. Jedoch kann auch das Ferromangan dem Gießereimann nicht viel nützen, wenn das Eisen nicht einen hinreichenden Stahlzusatz erhält. In diesem Falle kann bei höherer Temperatur gegossen und manche schlechte Eigenschaft des Materials beseitigt werden; aber die eigentliche Gießereilegierung kann nicht bald genug erfunden werden.*

Vielversprechend für das Gießereiwesen scheint auch die außerordentliche Entwicklung der Generatorgaserzeugung in Europa zu sein. Ob sich aber der Gasflammofenbetrieb behaupten wird oder ob man in Zukunft mit Hilfe der durch Gaskraftmaschinen erzeugten Elektrizität das Eisen niederschmilzt, das wird die Zeit lehren. Die Regierung von Kanada fördert besonders die Entwicklung des elektrischen Schmelzverfahrens und man erzielt immer bessere Resultate. In der Stahl- und Bronzegießerei, die feine und kleine Gußwaren herstellt, wird man jetzt schon das Verfahren anwenden können, da der höhere Verkaufspreis der Ware solches ermöglicht. Um den elektrischen Strom zur Erzeugung eines Fabrikates von bestimmter Zusammensetzung möglichst sparsam und weitgehend auszunutzen, schlägt Moldenke vor, kleine Flußeisenblöcke von gewünschter Zusammensetzung vorzuwärmen, soweit es eben geht, um dann dem elektrischen Strom die letzte Arbeit des Schmelzens zu überlassen und die zum Gießen notwendige Ueberhitzung zu erzeugen.

Zuletzt kommt Verfasser auf das Gießereiwesen im allgemeinen zu sprechen, das gewissen Anzeichen nach über kurz oder lang Umwälzungen erfahren wird, wobei die Eisengroßindustrie von besonderem Einfluß sein soll. Einstweilen stockt der Verbrauch an Guß erster Schmelzung, besonders in Europa, aber es wird auch in Amerika so kommen. Manche große umfangreiche Stücke, etwa Teile von Verschalungen und Abdachungen von Tunnels usw., sollte man nie aus umgeschmolzenem Material herstellen. Hier kann eine allgemeinere Anwendung des Mischers von Bedeutung werden, um ein gutes, gleichmäßiges Material zu erzeugen. Das Roheisen wird dem vorgewärmten Mischer zugebracht und der bis zum Schmelzen erhitzte Stahlschrott nach und nach eingetragen. Auf diese Weise erreicht man eine Herabsetzung des Gesamtkohlenstoffes, ohne die Temperatur des Bades merklich zu erniedrigen, und man hat ein ausgezeichnetes Material — das ja vor allem erforderlich ist —, um Röhren, Formblöcke usw. herzustellen; außerdem wird durch Zusatz des erhitzten Stahles das Auftreten von Garschaum vermieden. Auf diese Weise kehrt man zum Vergießen des direkt erschmolzenen Metalls zurück, und Hochofen und Gießerei werden wieder in näheren Zusammenhang kommen. Die Ausführung dieses Gedankens liegt nicht in so weiter Ferne, vielmehr wird man recht bald von Gußeisenröhren aus Material erster Schmelzung hören. *L.*

* Der Verfasser denkt hier offenbar an eine Legierung, die desoxydierend wirkt, ohne dem Eisen weiteren Kohlenstoff zuzuführen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Februar 1906. Kl. 1 a, L 19 732. Vorrichtung zur selbsttätigen Ausscheidung von Koksstücken aus Asche mittels Umstellens von Ablaufbrettern infolge des Stromschlusses, den die durch die Vorrichtung gehenden Koksstücke bewirken. Henri Lelarge, Lüttich; Vertr.: Dr. A. Leander, Rechtsanw., Berlin, Potsdamerstr. 10/11.

Kl. 19 a, M 26 411. Eisenbahnschiene mit einer in einen Betonklotz eingebetteten Fahrschiene. Maillart & Cie., Zürich I; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 49 f, P 17 052. Vorrichtung zum Halten, Wenden und Auswerfen von Schmiedegut für mechanische Hämmer; Zus. z. Pat. 148 862. Firma Richard Peiseler, Remscheid.

Kl. 49 h, St 9477. Maschine zur Herstellung nahtloser Ketten aus Kreuzeisenstangen. Alexander George Strathern, Glasgow, Engl.; Vertr.: Albert Elliot, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 48.

12. Februar 1906. Kl. 7 a, L 20 051. Walzenständer. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln a. Rh.

Kl. 7 b, M 25 437. Strangpresse zur Herstellung von Stangen und Rohren mit einem zwecks Beschickens kippbaren Preßzylinder. James Winfield Moshier und Juliam Rudolph Holley, Bristol, V. St. A.; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

Kl. 24 a, M 28 532. Vorrichtung zur Erzeugung von Heizgasen; Zus. z. Anm. M 25 051. Paul Mongenast, Petingen, Luxemburg; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24 e, S 20 945. Sauggaserzeuger für bituminöse Brennstoffe mit einem von den erzeugten Gasen geheizten und von der erhitzten Verbrennungsluft durchstrichenen Trocknungs- und Entgasungsbehälter für den Brennstoff. Firma Adolph Saurer, Arbon, Schweiz; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24 h, K 28 329. Beschickungsvorrichtung für Feuerungsanlagen, bei welcher die Kohle mittels eines endlosen Bandes von unten zugeführt wird. W. Kremser, Breslau, Neue Schweidnitzerstr. 6.

Kl. 24 h, St 8777. Beschickungsvorrichtung, bei welcher die Kohlen durch ein in den Verbrennungsraum mündendes, von der Feuerung aus erhitztes Rohr geführt werden. H. Stier, Dresden-A., Zwickauerstraße 71.

Kl. 49 f, K 30 327. Stauchmaschine, welche zum Strecken verwendbar ist. Richard Knauer, Schinkelstraße 95, und Elise Heckhausen, geb. Oepen, Düsseldorf, Rethelstraße 34.

Kl. 80 a, H 35 713. Kollergang. Heinrich Horn, Görlitz, Biesnitzerstr. 12.

15. Februar 1906. Kl. 1 a, S 20 923. Verfahren und Vorrichtung zum Setzen auf der Siebsetzmaschine mit festen Sieben. Wilhelm Seltner, Schlan; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 1 a, U 2622. Schaukelsieb zum Klassieren von Erzen u. dgl. Georg Ullrich, Brokenhill, Austr.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 7 b, M 26 742. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Rohren durch Biegen aus einem Blechstreifen. George Brinton Mellinger, Robert Skemp u. Joseph R. Stauffer, Scottdale, Penns., V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anwalt, Berlin W. 8.

Kl. 10 a, K 24 150. Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen von Kohlenstampfmaschinen in einem auf und ab bewegten Gleitschlitten. Heinr. Küppers, Dortmund, Kaiserstr. 128.

Kl. 18 a, S. 18 261. Verfahren zur Erzeugung verhüttbarer Erzbriketts. Dr. Wilhelm Schumacher-Osnabrück.

Kl. 24 e, D 16 140. Generator für Wassergas oder dgl. Fritz Dannert, Berlin, Spenerstr. 30.

Kl. 31 c, J 8303. Vorrichtung zur Herstellung von Gußstücken in maschinell bewegbaren Formteilen. Albert Carl Iseler, Leipzig-Plagwitz.

Kl. 31 c, K 30 291. Verfahren zum Trocknen von Gußformen. Hermann Koehler, Bockum b. Krefeld.

Kl. 31 c, T 10 334. Nachstellbare Führungs- und Klammervorrichtung für Formkasten. Leonhard Tobler, Zürich; Vertr.: A. Gerson und G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 49 f, G 21 303. Vereinigte Stauch- und Biegemaschine. Stanislaus Guzik, Lemberg, Galizien; Vertr.: Dr. Riel, Rechts-Anwalt, Berlin, Kurfürstenstraße 106.

Kl. 49 f, N 7669. Schweißesse für Flanschenrohre. Gustav Neumann, Poststr. 39, und Wilhelm Beckmann, Münzstr. 15, Stettin.

19. Februar 1906. Kl. 7 b, B 40 274. Drahthaspel mit Antrieb der Trommel durch Reibungskuppelung. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 10 a, Sch 24 477. Verfahren und Vorrichtung zum Ablöschen und Fortschaffen von frisch aus Verkohlungs- oder Verkokungsöfen (besonders stehenden) gezogenem Koks in einer den Oefen vorgelagerten Rinne o. dgl. F. Aug. Schulz, Halle a. S., Lafontainestraße 25.

Kl. 18 b, Q 405. Schmelzofen für schmiedbaren Guß und Stahlguß. Horst Edler von Querfurth, Schönheiderhammer.

Kl. 31 c, V 6195. Sandstrahl-Gußputzmaschine mit feststehenden Düsen in umlaufender Trommel. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Akt.-Ges., vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 50 c, L 21 686. Befestigung von Panzerplatten in Kugelmühlen; Zus. z. Pat. 155 919. Hermann Löhnert, Akt.-Ges., Bromberg.

Kl. 80 a, Sch 24 145. Schaltwalze für rotierende Formtische von Brikettpressen. Schüchtermann & Kremer, Dortmund.

Gebrauchsmustereintragungen.

12. Februar 1906. Kl. 24 f, Nr. 269 500. Schrägrost mit nach unten zunehmender Spaltbreite. G. Politz, Kattowitz O.-S.

Kl. 49 f, Nr. 269 781. Schienenbiegmaschine mit drehbaren exzentrischen Einlagen zwischen den Rollen. Ladislav Vojácek, Prag; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

19. Februar 1906. Kl. 24 f, Nr. 270 045. Einstellbarer Schlackenstauer für Kettenroste mit um die Achse der hinteren Kettentrommel drehbar angeordnetem Staukörper. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau.

Kl. 24 f, Nr. 270 046. Drehbarer Schlackenstauer für Kettenroste mit nach dem Heizerstande geführter Stellvorrichtung. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau.

Kl. 24 f, Nr. 270 047. Längsverschiebbarer, in der Höhe der oberen Rostfläche geführter Schlackenstauer für Kettenroste mit nach dem Heizerstande geführter Stellvorrichtung. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau.

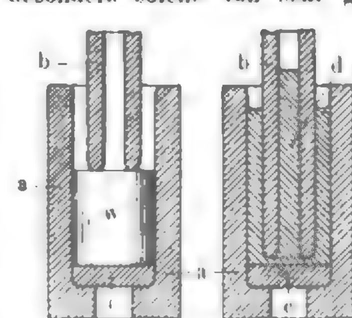
Kl. 24 f, Nr. 270 048. Seitenroststab für Unterwind-Feuerungen mit an der äußeren Oberkante entlang verlaufender Rinne. Kamp & Wirtz, Krefeld.

Kl. 24 h, Nr. 270 032. Kohlenbeschickungsapparat mit innerhalb des Fülltrichters exzentrisch gelagertem Brechkörper. Wilhelm Bestendonk, Duisburg.

Kl. 24 h, Nr. 270 039. Konisch geformter, unterhalb des Brechapparates und Brennstoffbehälters angeordneter Gasabschluß mit rundem Sitz für mechanische Kohlenbeschickungsvorrichtungen. Wilhelm Bestendonk, Duisburg.

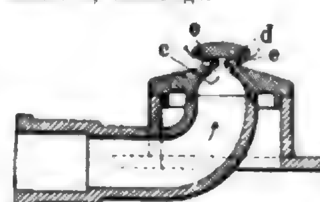
Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 f, Nr. 163 546, vom 11. Dezember 1902. R. Reinert in Bernburg. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von nahtlosen, rohrförmigen metallenen Hohlkörpern.*



Gemäß dem Verfahren sollen dichte Hohlkörper, besonders solche von sehr großem Querschnitt und dünner Wandung, aus einem vollen Werkstück *w* dadurch hergestellt werden, daß letzteres in glühendem Zustande in eine Matrize *a* eingebracht und dann durch einen hohlen Preßstempel *b* der mittlere poröse Teil des Werkstückes aus diesem heraus und in den Hohlraum des Preßstempels hineingepreßt wird. Hiernach wird der Preßstempel wieder herausgezogen, das Werkstück durch Druck von unten gegen die bewegliche Bodenplatte *c* der Form nach oben herausgedrückt und der Kern *d*, z. B. mittels eines Hohlbohrers, beseitigt.

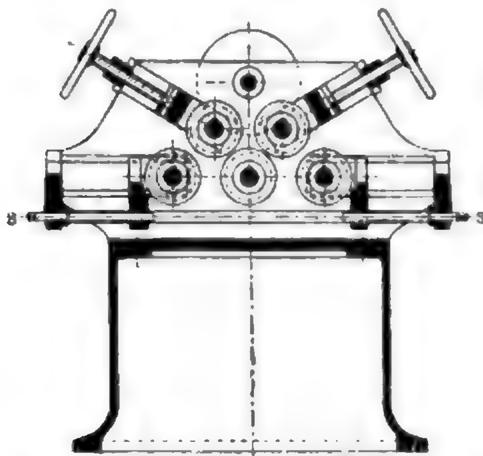
Kl. 49 f, Nr. 163 226, vom 28. Oktober 1904. A. Koch in Hannover-List. *Windform für Schmiedefeuer.*



Um ein Verstopfen der Windaustrittsöffnungen der Windform durch Schlacke und Kohle zu verhüten, ist der Windaustritt *c* von einer Haube *d* überdeckt, in deren Seitenwand sich mehrere seitliche Oeffnungen *e* befinden.

Kl. 49f, Nr. 164646, vom 14. April 1904. Th. Calow & Co. in Bielefeld. *Richtmaschine für Stangen.*

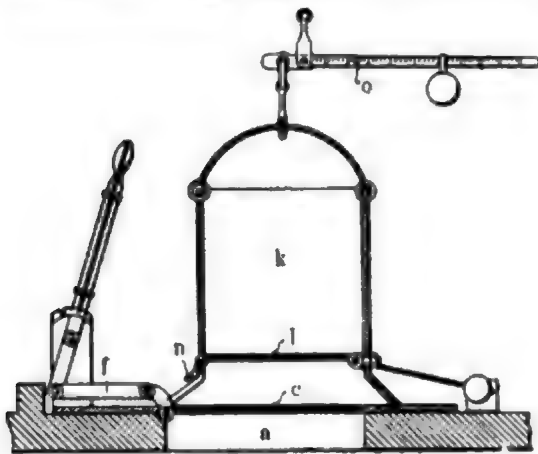
Die Richtmaschine besitzt drei untere und zwei obere Walzen. Nur die mittlere Walze ist fest gelagert. Die beiden oberen Walzen können je für sich



eingestellt werden, die beiden äußeren unteren Walzen gemeinsam durch eine mit rechts- und linksseitigem Gewinde versehene Spindel *s*. Die Walzen sind mit einem entsprechenden Kaliber versehen, um den zu richtenden Stab von allen Seiten fassen und dadurch in einem Durchgang richten zu können.

Kl. 18b, Nr. 164758, vom 25. März 1903. James Walter Arnold in Covington, V. St. A. *Vorrichtung zum Einführen von Schrott in Puddelöfen.*

Der an einem Wagebalken *o* über der Oeffnung *a* des Ofengewölbes aufgehängte Einsatzbehälter *k* besitzt



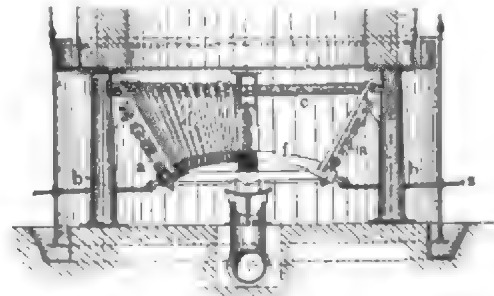
eine Bodenklappe *l*, die durch eine Klinke *n* gesperrt werden kann. Sie wird beim Oeffnen der Ofenklappe *c* dadurch geöffnet, daß das Gelenkglied *f* an die Klinke *n* anstößt und sie auslöst. Die Klappe *l* geht danach selbsttätig in ihre Schlußlage zurück.

Kl. 18a, Nr. 165495, vom 6. Oktober 1904. Hugo Solbisky in Witten a. d. Ruhr. *Verfahren, eisenhaltige Stoffe, z. B. Kiesabbrände, die Schwefel, Zink, Blei usw. führen, durch Verschmelzen für sich oder in Mischung untereinander für die Verhüttung auf Eisen geeignet zu machen.*

Beim Erhitzen der Kiesabbrände oder dergleichen bis zur Schmelzung werden die Verunreinigungen wie Schwefel, Zink und Blei durch Verflüchtigen ausgetrieben. Die Hauptmenge dieser Stoffe geht verhältnismäßig schnell fort; hingegen hält es schwer, auf diese Weise auch die letzten Reste, insbesondere des Zinks, auszutreiben. Dies soll wesentlich schneller gehen, wenn nach Entfernung der Hauptmasse jener Verunreinigungen dem schmelzflüssigen Bade Pyrit, am zweckmäßigsten zinkfreier, zugesetzt wird. Es tritt dann sofort eine kräftige Entwicklung von Zinkdämpfen ein; in kurzer Zeit ist dann sowohl sämtliches Zink aus dem Bade entfernt als auch der Schwefel des Pyrits zu schwefliger Säure oxydiert.

Kl. 24f, Nr. 165061, vom 30. September 1904. Ernst Schneefuß in Duisburg. *Korbrost für Gaserzeuger.*

Der untere Rostteil *f* ist an Ketten *a* aufgehängt, die an den Tragsäulen *b* befestigt sind. Die seit-



lichen Roststäbe *d* sind mit ihrem oberen hakenförmigen Ende an einem Träger *c* aufgehängt und ruhen mit ihrem unteren Ende in einer Nut des unteren Rostes *f*. Durch Drahtseile *s* kann der Rost geschüttelt werden.

Der Träger *c* kann ein Rohr sein, um durch dieses Wasserdampf in die Feuerung einzuführen.

Kl. 18a, Nr. 165229, vom 2. Dezember 1904. Ernst Schmatolla in Berlin. *Verfahren zur Darstellung von Flußeisen aus flüssigem, kohlenstoffreichem Eisen und überhitzten Eisenerzen nebst Zuschlägen im Martinofen.*

Die Erfindung beruht im wesentlichen darin, daß die Eisenerze und Zuschläge zunächst im Martinofen überhitzt und dann mit flüssigem, kohlenstoffreichem Eisen übergossen werden, wobei der in dem Eisen, z. B. Roheisen, enthaltene Kohlenstoff auf die Erze reduzierend einwirkt, so daß das Eisen aus den Erzen gewonnen wird. Nach der Reduktion wird außerhalb des Ofens eine Kohlung des Eisenbades herbeigeführt; ist diese beendet, so läßt man das Eisenbad von neuem auf frisches, auf dem Herd des Martinofens ausgebreitetes Erz und Zuschläge fließen. Dieser Vorgang des abwechselnden Kohlens des Eisenbades und Uebergießens der Erze mit dem gekohlten Eisen wird so oft wiederholt, bis das Gewicht des Bades die gewünschte Höhe erreicht hat. Alsdann wird das Fertigmachen zu gebrauchsfähigem Flußeisen in der üblichen Weise vorgenommen.

Das Verfahren kann auch so ausgeführt werden, daß nur ein Teil des erhaltenen Eisenbades fertiggemacht wird, während der Rest zur Verarbeitung weiterer Erzmengen wiederum gekohlt wird.

Kl. 18a, Nr. 165810, vom 25. März 1904. Ed. Pohl in Honnef a. Rh. *Verfahren zur Ueberführung feinkörniger oder bei dem Erhitzen feinkörnig werdender Erze und dergl. in Stückform durch Sinterung im Drehrohrofen unter Zuhilfenahme von Schlacke als Bindemittel.*

Dem durch einen Drehrohrofen geschickten Erze wird am unteren Ende des Ofens durch die Flamme der Feuerung hindurch zerstäubte flüssige Schlacke entgegengeblasen. Diese legt sich äußerst fein verteilt auf das heiße Erz und klebt die einzelnen Teilchen zusammen. Der Verbrauch an Schlacke ist hierbei ein geringer.

Den aus dem Ofen herausfallenden zusammengeschweißten Erzklumpen kann durch Pressen eine größere Festigkeit gegeben werden.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar		Ausfuhr Januar	
	1905	1906	1905	1906
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	243 305	407 187	303 296	304 109
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	65 900	83 269	1 808	2 607
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	6 465	15 276	6 338	11 360
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	3 603	4 832	5 602	11 244
Roheisen	10 369	14 824	21 824	37 319
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	504	560	37 603	46 956
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	14 476	20 216	65 029	95 519
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	18	11	22 560	47 539
Eisenbahnlaschen, Schwellen usw.	2	1	8 189	12 027
Unterlagsplatten	2	—	445	213
Eisenbahnschienen	34	7	16 915	28 367
Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz-, Pflugschareneisen	1 600	2 345	20 282	34 301
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	77	134	19 663	31 028
Desgl. poliert, gefirnißt usw.	63	265	1 087	2 624
Weißblech	1 946	2 718	18	12
Eisendraht, roh	533	716	1 3 383	18 927
Desgl. verkupfert, verzinnt usw.	84	120	6 833	12 179
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	4 359	6 317	109 375	187 217
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	581	643	4 586	7 154
Ambosse, Brecheisen usw.	65	130	631	1 152
Anker, Ketten	79	83	120	93
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	1 536	483
Drahtseile	17	6	244	504
Eisen, zu grob. Maschinenteil. usw. roh vorgeschmied.	8	12	793	898
Eisenbahnachsen, Räder usw.	39	97	3 105	4 836
Kanonenrohre	2	—	37	38
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	2 189	2 532	5 182	7 683
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	2 980	3 503	16 234	22 841
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt usw.	472	683	9 373	11 252
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	—	37
Drahtstifte	2	1	5 046	7 186
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	—	33	19
Schrauben, Schraubbolzen usw.	96	148	594	640
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	9	16	—	—
Waren, emaillierte	11	28	1 922	2 356
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	413	499	6 331	9 304
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	12	30	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	17	23	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	82	46	227	644
Grobe Eisenwaren im ganzen	1 064	1 474	23 526	31 438
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	71	48	801	1 103
Geschosse, vernick. od. m. Bleimänteln, Kupferringen	3	—	74	669
Waren aus schmiedbarem Eisen	146	176	1 936	2 558
Nähmaschinen ohne Gestell usw.	136	216	644	581
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	16	29	388	792

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar		Ausfuhr Januar	
	1905	1906	1905	1906
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	1	5	6	9
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	11	7	702	986
Schreib- und Rechenmaschinen	5	10	11	15
Gewehre für Kriegszwecke	—	—	87	2
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	13	19	12	23
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln . .	1	1	97	110
Schreibfedern aus unedlen Metallen	10	16	4	7
Uhrwerke und Uhrfurnituren	4	4	54	65
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	26	54
Feine Eisenwaren im ganzen	417	531	4 842	6 974
Maschinen:				
Lokomotiven	48	35	1 358	1 287
Lokomobilen	59	28	366	656
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen . .	—	1	34	210
„ nicht z. Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	74	188	136	165
Desgl., andere	5	11	16	120
Dampfkessel mit Röhren	25	19	539	577
„ ohne „	47	17	178	266
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	425	288	656	816
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen . . .	2	5	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	13	24	31	51
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	136	1 170	628	1 010
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	3	20	273	216
Müllerei-Maschinen	23	39	542	752
Elektrische Maschinen	101	144	996	1 325
Baumwollspinn-Maschinen	929	783	179	355
Weberei-Maschinen	440	411	691	821
Dampfmaschinen	251	121	1 576	2 570
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation . .	19	33	814	1 181
Werkzeugmaschinen	387	585	2 196	2 570
Turbinen	6	46	181	80
Transmissionen	10	14	300	430
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	88	84	393	645
Pumpen	77	99	613	869
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	4	17	41	71
Gebläsemaschinen	3	3	62	62
Walzmaschinen	40	74	744	1 064
Dampfhämmer	—	11	28	29
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	58	156	231	319
Hebemaschinen	114	58	540	786
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken . . .	1 118	1 685	5 915	8 034
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	1	40
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	4 505	6 119	20 258	27 377
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge . . . . Stück	1	11	1 646	2 591
Andere Wagen und Schlitten . . . . Stück	10	13	8	5
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz Stück	1	—	—	—
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz Stück	—	—	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz . . . . Stück	—	5	3	9
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	27 801	38 160	239 264	371 366
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . . . . t	23 296	32 041	219 006	343 989

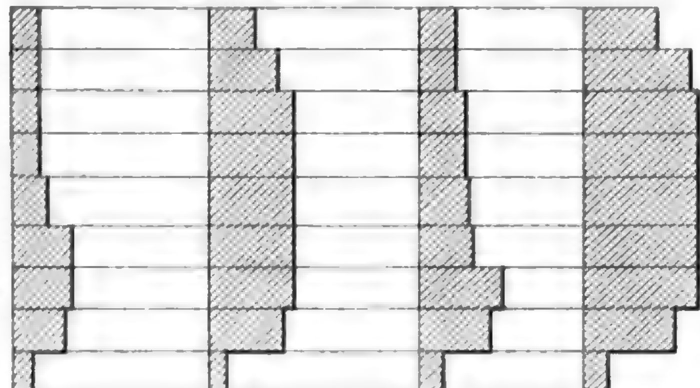
Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte.

Auf der Hauptversammlung am 21. Februar* in Berlin berichtete zunächst Dr. Roth im Auftrage der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt über die Prüfung der Segerkegel. Diese Arbeit, welche bezweckt, die Erweichungstemperaturen genau festzustellen, ist durch mannigfache Umstände verzögert worden. Es ist aber gelungen, in dem Heräusschen elektrischen Ofen für keramische Zwecke einen geeigneten Apparat zu erwerben. Dieser elektrische Ofen ermöglicht die Erzielung einer Temperatur von 2000° C., da das an Stelle des Platins verwendete Iridium, aus dem auch die Röhre des Ofens gefertigt ist, erst bei 500° bis 600° oberhalb des Platinschmelzpunktes schmilzt. Allerdings treten Iridiumdämpfe auf und verursachen auch Störungen. Bei einer Temperatur von etwa 2000° widersteht kein Segerkegel. Zur Messung der Temperatur diente das Le Chatelierpyrometer verbunden mit dem selbstschreibenden Voltmeter von Siemens & Halske. Die Temperaturmessungen für die einzelnen Segerkegelzahlen sollen demnächst beginnen. Man muß sich aber darüber klar werden, daß die Kegel unter den verschiedenen Einflüssen, wie sie bei ihrer Anwendung in der Technik bestehen, auch verschiedene Erweichungstemperaturen zeigen werden. Ebenso spielt die Stetigkeit der Temperatursteigerung eine Rolle, wie ein Vorversuch bereits bewiesen hat.

Als zweiter Berichterstatter sprach Professor Osann-Clausthal über einige Schmelzversuche, um das Verhalten der Alkalien im Hochofen zu kennzeichnen. Der Vortrag ist in dieser Zeitschrift S. 336—338 zum Abdruck gelangt.

Darauf berichtete Ludwig als Vertreter des Laboratoriums für Tonindustrie über die Temperaturverhältnisse im Devilleofen unter verschiedenen Verhältnissen. Der Devilleofen ist ein kleiner Schachtofen, der unter Verwendung von Retortengraphit als Brennstoff bei starker Windpressung außerordentlich hohe Temperaturen ergibt und deshalb zur Untersuchung von Tonen und feuerfesten Steinen auf ihre Schmelzfestigkeit angewendet wird. Der Stein oder Tonbrocken liegt dabei in einem kleinen Magnesittiegel, umgeben von Segerkegeln. Nun handelte es sich darum, die richtige Stellung dieses Tiegels zu normieren, um ihn der größten Hitze auszusetzen. Die Versuche Ludwigs haben gezeigt, daß es dabei auf die Korngröße des Brennstoffs und den Winddruck ankommt. Er ist in eigenartiger Weise vorgegangen. Der Tiegel wurde aus einzelnen Tonringen aufgebaut, so daß ein Zylinder von etwa 10 cm Durchmesser bei 1 cm Wandstärke und 10 cm Höhe gebildet wurde. Die Ringhöhe betrug 1 cm. Oben schloß eine kreisrunde Scheibe den Hohlzylinder. Es wurde nun in gewohnter Weise Retortengraphit eingetragen und das Gebläse angelassen, um nach dem Erkalten die Durchmesser der einzelnen Ringe genau festzustellen. Im Sinne des von Wedgewood schon 1782 erfundenen Tonpyrometers ergaben sich die Schwindungen im geraden Verhältnisse zu den Temperaturen. Für alle Versuche hatte nun Ludwig in gleichem Maßstabe die Schwindungen aufgetragen.



Es ergaben sich Figuren, wie sie die vorstehende Abbildung als Beispiele darstellt.

Es wurden verschiedene Graphitsortimente durch Sieben hergestellt und auch verschiedene Windpressungen von 2 bis 11 cm Wassersäule zur Anwendung gebracht. Die Ergebnisse fasse ich in den hier folgend gegebenen kurzgefaßten Regeln zusammen:

* An demselben Tag konnte der Verein auf das 25. Jahr seines Bestehens zurückblicken; zur Erinnerung daran hat Ernst Henneberg in Freienwalde im Auftrage des Vereins eine Denkschrift herausgegeben, die der Redaktion freundlichst zugesandt wurde. Die Protokolle aus den Hauptversammlungen, Mitteilungen aus früheren Jahrgängen der „Tonindustriezeitung", dem Organ des Vereins, und ältere Schriftstücke aus der Gründerzeit haben das Material dazu geliefert und sich unter der Hand des Herausgebers zu einem geschichtlichen Rückblick über die Entwicklung des Vereins verdichtet, der am 8. Dezember 1879 in Düsseldorf begründet wurde und zwar auf die besondere Anregung von R. Keller, dem damaligen Direktor der Stolberger Aktiengesellschaft für feuerfeste Produkte. Mit 11 Mitgliedern trat der Verein ins Leben. In den ersten Versammlungen stand vor allem die Frage des Schutzzolles auf feuerfeste Produkte im Mittelpunkt des Interesses und veranlaßte mehrere Eingaben an den Reichstag. Im Laufe der Jahre wurde dann über die verschiedensten Gegenstände verhandelt, vor allem über Arbeiterforderungen. Krankenversicherung, Sonntagsruhe, Haftpflichtversicherung, Submissionswesen, Produktionsstatistik, Stellungnahme zu den Handelsverträgen, Patentangelegenheiten, Feuerversicherung, Normalformate u. a. m. Auch die Beleuchtung der technischen und wissenschaftlichen Fragen fand die tüchtigsten Vertreter ihres Faches. Unter den vielen Autoritäten, die als Redner für die Hauptversammlungen und die wissenschaftliche Behandlung kritischer Fragen gewonnen wurden, seien besonders erwähnt: Otto, Seger, Wedding, Hempel, Kramer, Lürmann, Osann. Eine größere Anzahl Mitglieder, darunter Keller, Heintze, Otto und Seger, haben sich besondere Verdienste um den Verein erworben und sind zu Ehrenmitgliedern ernannt worden. Aus kleinen Anfängen hat sich der Verein auf die stattliche Zahl von 104 Mitgliedern heraufgearbeitet. Die ursprünglich zerstreuten Elemente haben sich zusammengefunden und heute stellt der Verein die achtunggebietende Vertretung eines blühenden Industriezweiges dar.

Bei niedriger Pressung ergaben sich lange Hitzen, z. B. 45 Minuten, bei starker Pressung kurze, z. B. 18 Minuten; unter Hitze die Zeitdauer verstanden, innerhalb welcher die ganze Schachtfüllung verbrannt ist. Weiter ergab sich, daß bei schwacher Pressung die hohe Temperatur auf die unteren Ringe beschränkt war, bei hoher Pressung aber viel weiter nach oben reichte, gleichzeitig wurde die Temperatur an sich höher. Setzte man statt des groben feinkörnigen Graphit ein, so erreichte man noch höhere Temperatur und konzentrierte bei schwacher Pressung die Hitze noch mehr auf die unteren Ringe als bei grobem Korn. Für den Devilleofen ist eine weit nach oben anhaltende Temperatur erwünscht. Will man also die höchste Temperatur erzielen, so kann man ohne Bedenken feines Korn bei sehr hoher Pressung verbrennen. Im Hochofen liegt allerdings der Fall anders. Man darf die Pressung nicht zu weit steigern, um nicht Oberfeuer zu erhalten. Daß man dichten Koks einem porösen vorziehen soll, lehren diese Versuche unmittelbar; denn es lassen sich mit ihm (also feinem Korn) höhere Temperaturen erzielen und anderseits wird die hohe Temperatur auf das Gestell konzentriert, was ja gerade erwünscht ist.

Interessant ist die Tatsache, daß Segerkegel, die in das Innere des Tonringzylinders eingestellt waren, nicht zum Erweichen kamen; stellte man sie in einen geschlossenen Zylinder, so geschah dies ohne weiteres. Ludwig nimmt in Ermangelung eines besseren an, daß sich durch die Ringfugen Gase eindrängen und eine Kühlung des Inneren herbeiführen.

B. Osann.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Der nächste Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik wird in der Zeit von Montag, den 3., bis Sonnabend, den 8. September d. J., in Brüssel abgehalten werden. Ein näheres Programm wird erst später erscheinen. Von den Teilnehmern werden 20 ℳ für Herren- und 12 ℳ für Damenkarten erhoben. Anmeldungen wollen bis zum 1. Juli an nachstehende Adresse eingesandt sein: Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik in Groß-Lichterfelde West 3.

British Iron Trade Association.

In einer am 15. Februar d. J. abgehaltenen Vorstandssitzung dieser wirtschaftlichen Vereinigung der englischen Eisenindustrie verbreitete sich der Geschäftsführer J. S. Jeans in bemerkenswerten Ausführungen über die durch die letzten Wahlen geschaffene Situation in der englischen Volksvertretung. Das Ergebnis der Wahlen war nicht allein ein vollständiger Sieg der liberalen Partei über die konservative, sondern, was für die Industrie von größter Bedeutung ist, es zieht in das englische Unterhaus zum erstenmal eine starke, hauptsächlich aus Führern der Trade Union bestehende Arbeiterpartei ein, deren ausgesprochenes Ziel ist, für die Arbeiter die größtmöglichen Vorrechte und Konzessionen zu erlangen, einschließlich Achtstundentag und festgelegtem Mindestlohn; wenngleich über die Höhe des letzteren feste Vorschläge noch nicht formuliert sind, so wird doch die Forderung jedenfalls wesentlich über den jetzigen Durchschnittslohn für ungelernte Arbeiter hinausgehen. Ein anderer Punkt, dessen Beachtung die Industrie nicht versäumen darf, ist der Fortschritt, den die Sozialdemokraten bei der diesmaligen Wahl zu verzeichnen hatten; während das verflossene Parlament nur zwei Sozialdemokraten aufwies, zählt man jetzt deren 20 oder 21 im Unterhaus. Gegenwärtig ist weder die Arbeiterpartei noch die sozialistische Partei stark genug, um großen Einfluß auf die Gesetzgebung der unmittelbaren Zukunft auszuüben, aber die eine oder die andere, oder auch beide zusammen können ausschlaggebende Faktoren werden in Fragen, die jenseits der politischen Spaltung zwischen Liberalen und Konservativen liegen. Aus diesen Gründen, schließt Mr. Jeans, ist es erforderlich, die im neuen Parlament unternommenen Schritte sorgfältig zu beachten und einen Zusammenschluß mit den übrigen Arbeitgeber-Organisationen zu schaffen, um unabhängig vom parteipolitischen Standpunkt die Interessen des Unternehmertums zu schützen gegen Angriffe, von welcher Seite sie auch kommen mögen.

Mit Bezug auf den im kanadischen Parlament demnächst zur Verhandlung kommenden Antrag auf Erhöhung der Eisenzölle und Erhöhung der Ausfuhrprämien wurde eine Resolution gefaßt, in der der Wunsch zum Ausdruck kommt, von jeder nicht unbedingt notwendigen Erhöhung abzusehen. Weiter befaßte sich die Versammlung mit der beabsichtigten Einführung eines Ausfuhrzolles auf Eisenerze in Schweden und beschloß, ein Schreiben an das Auswärtige Amt zu richten, in welchem dasselbe dringend gebeten wird, seinen Einfluß bei der schwedischen Regierung dahin geltend zu machen, daß das Inkrafttreten des durch das schwedische Parlament angenommenen Gesetzentwurfes, wonach vom nächsten Jahre ab ein Ausfuhrzoll für Eisenerze erhoben werden soll, unterbleibt.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Einem in industriellen Kreisen schon lange empfundenen Bedürfnis kommt ein Initiativantrag im Deutschen Reichstag entgegen, der den Namen Bassermann's, Dr. Potthoff's u. a. trägt und eine Regelung des

Dienstvertrags der technischen Angestellten

bezw. eine Gleichstellung der technischen Angestellten mit den Handelsangestellten bezweckt. Der Antrag ersucht um baldige Vorlegung von Gesetzentwürfen, durch welche 1. die Vorschriften der Gewerbeordnung über das Dienstverhältnis der technischen Angestellten (§§ 133a ff.) den Bestimmungen des Handelsgesetzbuches über das Dienstverhältnis der Handlungsgehilfen angepaßt werden, 2. die so verbesserten Vorschriften der §§ 133a ff. der Gewerbeordnung auf alle technischen Angestellten (insbesondere diejenigen in landwirtschaftlichen Nebenbetrieben) ausgedehnt werden, 3. zugunsten der in § 133a bezeichneten Personen Vorschriften über angemessene Ruhezeiten geschaffen werden, 4. die Zuständigkeit der Gewerbe- oder Kaufmannsgerichte auf die technischen Angestellten ausgedehnt wird, unter Errichtung besonderer Abteilungen, in denen die Beisitzer zur Hälfte technische Angestellte sein müssen.

Im „Zentralblatt der Bauverwaltung“* empfiehlt Möller,

Spundwände aus Eisen

als Ersatz für Holzspundwände einzuführen. Die Spundwände von Larssen, deren Ausführungsrecht in den Händen der Firma Schmitz und Taaks in Bremen liegt, haben

* 28. Februar 1906.

einen der Wellblechwand nachgebildeten Querschnitt (Abbildung 1) und rammen sich leicht. Eine andere, von der Firma Krupp in Essen ausgeführte Spundwand hat einen Querschnitt, wie in Abbildung 2 dargestellt, und besitzt ein größeres Biegungsmoment, da durch Vernietung zweier symmetrischer Querschnitte

Abbildung 1.

ein röhrenförmiger Körper von hoher Widerstandsfähigkeit entsteht. Bei Abbildung 1 werden die in der Nullachse auftretenden Scherkräfte durch Reibung von einer Bohle auf die andere übertragen, wobei man nicht mit Sicherheit annehmen kann, daß ein Träger von der Höhe h entsteht. An der Kruppschen

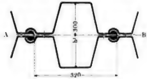


Abbildung 2.

Spundwand wird jedoch durch die Vernietung ein einheitlicher Träger von der Höhe h_1 erzeugt, der bei h_1 = 300 mm ein Widerstandsmoment w = 692 ccm besitzt bei einer Baulänge von 320 mm; auf 1 m Baulänge erhält man somit w = 2163 ccm. Je nach Bedarf lassen sich Querschnitte mit noch größerem Widerstandsmoment herstellen. Solche Spundbohlen können in großen Längen bis zu 60 m Länge gewalzt werden. Die Spundfugen dichtet man von oben her durch Kalfatern oder durch keilförmig zugeschnittene Bohlen, die an der Wandaußenseite an die schrägen Eisenstege angelegt und durch Bolzen angepreßt werden.

Frankreich. Das Hochofenwerk zu St. Louis bei Marseille, das seit einer Reihe von Jahren den größten Teil des in Frankreich verbrauchten

Ferromangans

erblasen hat, und in früheren Jahren selbst nach England, Deutschland und den Vereinigten Staaten seine Erzeugnisse ausführte, sieht sich nunmehr, einer Meldung des „Génie Civil"* nach, genötigt, aus ökonomischen Rücksichten die Herstellung von Ferromangan in Marseille aufzugeben und dieselbe nach Outreau bei Boulogne-sur-Mer zu verpflanzen. Abgesehen von dem dort niedrigeren Preis für Erz und Koks waren maßgebend für diesen Entschluß die dort schon bestehenden Anlagen der Aciéries de Paris et Outreau, welche, nach einem zeitgemäßen Umbau, der Erzeugung von Ferromangan wieder zu neuer Blüte in Frankreich verhelfen sollen.

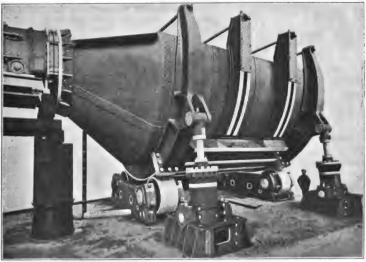
England. Von der Ebb-Vale Steel Company, England, ist neuerdings ein

Roheisenmischer für 750 t Inhalt

gebaut worden.** Derselbe hat einen doppelten Mantel aus Stahlblech und ruht, wie aus der beistehenden Abbildung ersichtlich, auf zwei Schaukelapparaten. Die Rollen derselben haben einen Durchmesser von 1,37 m und sind in Gußstahllagern montiert. Der Boden des Mischers ist durch eine Anzahl Rippen aus Walzstahl von 610 mm Höhe versteift, während der Oberteil durch vier Zugstangen von 152 mm Stärke zusammengehalten wird. Die Enden des Mischers verjüngen sich kegelförmig und münden in schwere Gußstahlringe. Die Ein- und Ausgußenden sind für Gasfeuerung eingerichtet und auf Rädern montiert,

* 1906, 10. Februar, S. 243.

** Nach „Modern Machinery", Dezember 1905 S. 325



Digitized by Google

so daß sie leicht vor- und zurück gefahren werden können. Zwei große hydraulische Zylinder auf Drehzapfen ermöglichen das Kippen des Mischers, ein vollständiges Entleeren desselben wird dadurch erreicht, daß der Ausguß auf der entgegengesetzten Seite liegt. Der Mischer hat saures Futter, das durch die Versteifung des Ganzen genügend vor dem Brechen geschützt werden soll, so daß keine Oeffnungen im Mantelblech vorgesehen wurden. Bei basischem Stahl werden solche zur Besichtigung und Ausbesserung des Futters an den Seitenwandungen des Mischers sowie an den Kegelenden angebracht. Sollen größere Stücke Schrott im Mischer zugesetzt werden können, so wird für diesen Zweck eine besonders große Oeffnung vorgesehen, außerdem sind dann die Ein- und Ausgußenden größer auszuführen als in der Abbildung, um eine höhere Temperatur im Mischer zu erhalten.

Vereinigte Staaten. Der Monat Januar d. J. brachte dem „Iron Age“* zufolge eine

neue Höchstleistung der Hochöfen in den Vereinigten Staaten,

indem in denselben 2 101 995 t Koks- und Anthrazitroheisen erblasen wurden, was gegenüber der früheren größten Erzeugung im Oktober 1905 im Betrage von 2 086 025 t ein Mehr von 15 970 t bedeutet. Die Erzeugung der letzten fünf Monate betrug:

September 1905 t	Oktober 1905 t	November 1905 t	Dezember 1905 t	Januar 1906 t
1 929 892	2 086 025	2 045 853	2 078 449	2 101 995

Die Beteiligung der United States Steel Corporation belief sich auf:

t	t	t	t	t
1 282 225	1 392 895	1 355 998	1 378 673	1 379 743

Von den 376 Koks- und Anthrazithochöfen der Stahlgesellschaften standen im Feuer am 1. Januar 286 gegen 295 Stück am 1. Februar. Die Wochenleistung der Hochöfen betrug am

1. Oktober 1905 t	1. November 1905 t	1. Dezember 1905 t	1. Januar 1906 t	1. Februar 1906 t
452 595	467 816	483 427	471 092	490 470

Der Eisenmarkt zeigte sich im allgemeinen ruhig und befestigt, ohne die Schwankungen mancher Wochen der zweiten Hälfte von 1905. Nach der Steigerung der ersten Februarwoche würde die jährliche Erzeugung an Roheisen auf 2 500 000 t sich schätzen lassen, wozu noch 360 000 t Holzkohlenroheisen kommen. Ueber die Vorräte sind keine näheren Angaben gemacht.

Die Bessemerstahlerzeugung Großbritanniens im Jahre 1905.

Die Erzeugung an Bessemerstahlblöcken in Großbritannien beläuft sich nach den statistischen Mitteilungen der „Iron and Coal Trades Review“** für das Jahr 1905 auf 2 041 864 t gegen 1 810 038 t in 1904 und 1 940 578 t in 1903; sie verteilt sich auf die verschiedenen Gebiete wie folgt:

	1903 t	1904 t	1905 t
Südwales . . .	407 309	428 830	468 027
Cleveland . . .	367 311	320 310	379 150
Sheffield und Leeds	328 735	298 871	374 299
West-Cumberland u. Lancashire	662 506	575 844	590 417
Schottland, Staffordshire usw.	174 717	186 183	229 971
Zusammen	1 940 578	1 810 038	2 041 864

Von den 2 041 864 t entfallen auf das

In	Saure Verfahren	Basische Verfahren	Zusammen
Südwales . . .	431 957	36 070	468 027
Cleveland . . .	114 917	264 233	379 150
Sheffield und Leeds	281 280	93 019	374 299
Cumberland und Lancashire . .	307 459	282 958	590 417
Schottland, Staffordshire usw.	—	229 971	229 971
	1 135 613	906 251	2 041 864

In den letzten 3 Jahren betrugen die Erzeugungsmengen, hergestellt im:

	1903 t	%	1904 t	%	1905 t	%
Sauren Verfahren	1337986	68	1147292	63	1135613	60
Basischen „	602592	32	662746	37	906251	40
	1940578	—	1810038	—	2041864	—

Die Erzeugung an Schienen aus Bessemerstahl innerhalb der letzten drei Jahre belief sich auf:

	1903 t	1904 t	1905 t
Südwales	209 945	174 952	187 445
Cleveland	216 154	193 793	213 938
Sheffield und Leeds	143 476	114 365	156 316
Cumberland und Lancashire . .	493 223	432 810	392 436
Staffordshire . .	15 625	15 114	16 509
Zusammen	1 078 423	931 034	966 644

Die Produktionen an Stabeisen, vorgewalzten Blöcken, Knüppeln und Handelseisen stellte sich im Jahre 1905 wie folgt:

	Stabeisen t	Vorgewalzte Blöcke u. Knüppel t	Handelseisen t
Südwales	162 291	90 896	11 319
Cleveland	24 675	56 590	20 081
Cumberland und Lancashire	16 843	58 191	28 741
Sheffield usw.	47 019	61 599	48 953
Schottland, Staffordshire und Shropshire . . .	42 773	23 382	81 884
	293 601	290 658	190 978

Bei Addition der Halbfertig- und Fertigfabrikate erhält man:

Schienen	966 644 t
Stabeisen	293 601 t
Vorgewalzte Blöcke und Knüppel .	290 658 t
Handelseisen	190 978 t
	1 741 881 t

Diese Summe steht hinter der Erzeugungsmenge an Blöcken um 299 983 t zurück, was auf den Abbrand bei den Umwandlungsprozessen zurückzuführen ist und die nicht ermittelten, verhältnismäßig geringen Mengen an kleineren Stahlfabrikaten.

* 15. Februar 1906, Seite 601 und 605.
** 2. März 1906.

Die Ein- und Ausfuhr Frankreichs im Jahre 1905.

Nach den Mitteilungen des „Comité des Forges de France“* stellten sich die Ein- und Ausfuhrverhältnisse Frankreichs im Jahre 1905 wie folgt:

	Einfuhr					Ausfuhr				
	Oktober 1905 t	Nov. 1905 t	Dez. 1905 t	Im Jahre 1905 t	Im Jahre 1904 t	Oktober 1905 t	Nov. 1905 t	Dez. 1905 t	Im Jahre 1905 t	Im Jahre 1904 t
Steinkohle	978660	979230	1120290	10513920	10884868	146710	168440	181430	1658680	1120153
Koks	135750	136130	172520	1632710	1656354	22880	27390	24220	242040	160580
Eisenerz	179081	174668	172215	2148423	1738139	136168	125062	128357	1355591	1218773
Gießerei- und Frischereiroheisen	1049	2797	817	16440	18178	17607	20093	20563	214624	189668
Ferromangan, Ferrosilizium usw. Ferroaluminium	678	599	916	8496	8284	491	861	503	5072	1162
Zusammen	1727	3396	1733	24936	26462	18098	20954	21066	219696	190830
Puddelluppen mit 4 % Schlacke und mehr	10	14	9	264	379	—	14	1	348	603
Blöcke, Knüppel und Stab-(Fluß)eisen	571	62	36	2187	2087	17599	14723	19493	204408	147657
Stab(Schweiß)eisen	988	1029	1256	10092	10803	3090	1320	1284	25304	35220
Schienen aus Schweißeisen	—	—	5	16	2	19	28	82	841	3402
Schienen aus Flußeisen	36	16	2	354	193	2568	1777	1261	54043	57260
Winkel- und T-Eisen	10	2	13	106	320	893	197	1240	7662	7486
Achsen und Bandagen aus Schweiß- und Flußeisen	146	115	8	684	250	510	191	60	2214	1677
Schmiedestücke aus Schweiß- und Flußeisen	158	103	209	1892	1625	1	--	--	9	7059
Bandagen aus Schweiß- und Flußeisen	126	46	66	844	976	190	113	154	1867	2507
Bleche aus Schweißeisen	186	211	409	2887	3361	220	247	400	2876	2683
Bleche aus Flußeisen	147	91	144	1471	1387	127	171	274	3423	2721
Eisenblech, verzinnt, verbleit, verkupfert oder verzinkt	94	526	952	6165	6099	335	43	139	1827	1059
Draht aus Schweiß- u. Flußeisen, verzinnt und unverzinnt, verkupfert oder verzinkt	342	258	211	3308	3453	317	235	276	3430	2540
Werkzeugstahl	125	126	184	1513	1498	38	34	25	452	598
Zusammen	2939	2599	3504	31783	32433	25907	19093	24689	308704	272472
Zus. Roheisen, Fluß- und Schweißeisen	4666	5995	5237	56719	68895	44005	40047	45755	528400	463302
Röhren	411	285	263	2906	2791	160	206	208	2301	2097
Feil- und Glühspäne	63	42	42	1410	660	874	330	282	4880	4020
Brucheisen	232	49	708	1442	1684	65	31	134	1172	762
Schrott	2438	1026	1005	21532	19741	2421	3437	4960	35895	30798
Walz- und Puddelschlacke	7136	4459	5892	124744	160059	11933	14732	13872	179123	220518

Im Veredlungsverkehr wurden

	eingeführt im Jahre		wieder ausgeführt im Jahre	
	1905 t	1904 t	1905 t	1905 t
Frischereiroheisen	54 027	61 145	58 159	59 563
Gießereiroheisen	49 645	57 584	50 413	55 989
Schweißeisen aus Holzkohlenroheisen	1 769	1 516	1 424	1 154
Schweißeisen aus Koksroheisen	8 651	6 932	6 862	6 600
Bleche	6 717	4 354	5 141	4 191
Stahl	3 010	1 574	2 012	1 366
Zusammen	123 819	133 105	124 011	128 813

Die Gesamteinfuhr an Roheisen, Schweiß- und Flußeisen im Jahre 1905 betrug 180 538 t, was einer Abnahme von 21 462 t = 10,62 % gegenüber dem Jahre 1904 gleichkommt. Die Ausfuhr, einschließlich der Röhren, Feilspäne, Schrott und Walzschlacke, ist auf 652 411 t gestiegen und hat im Vergleich zu 1904 um 60 296 t = 10,18 % zugenommen.

* 5. Februar 1906.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - Februar			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	4 316	5 756	22 196	24 150
Roheisen	20 929	15 192	100 352	171 783
Eisenguß	258	510	953	1 83
Stahlguß	238	605	147	147
Schmiedestücke	112	110	30	175
Stahlschmiedestücke	1 722	1 769	175	1 385
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	12 656	25 882	19 326	21 165
Stahlstäbe, Winkel und Profile	7 272	12 694	17 406	27 964
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	5 756	6 058
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	6 366	8 455
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	89 817	115 605	764	288
Träger	17 310	29 943	10 095	17 728
Schienen	3 986	8 884	88 281	75 598
Schienenstühle und Schwellen	—	—	9 878	11 805
Radsätze	171	180	2 296	5 909
Radreifen, Achsen	326	1 001	2 274	2 161
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	8 521	13 838
Bleche, nicht unter $^1/_8$ Zoll	5 982	16 506	18 183	24 921
Desgleichen unter $^1/_8$ Zoll	2 534	4 353	6 435	10 104
Verzinkte usw. Bleche	—	—	65 283	83 444
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	8 388	10 154
Verzinnte Bleche	—	—	58 884	61 544
Panzerplatten	—	—	—	—
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	11 369	4 975	7 243
Drahtfabrikate	—	—	5 672	8 619
Walzdraht	4 959	8 834	—	—
Drahtstifte	5 782	7 420	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	1 873	2 102	4 162	5 149
Schrauben und Muttern	738	884	2 960	3 623
Bandeisen und Röhrenstreifen	2 443	2 554	5 066	6 429
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	2 477	12 679	20 381
Desgleichen aus Gußeisen*	—	659	10 662	25 986
Ketten, Anker, Kabel	—	—	4 138	4 658
Bettstellen	—	—	2 613	2 994
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	14 705	4 579	12 470	10 937
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	198 129	274 868	517 386	675 624
Im Werte von £	1 243 265	1 729 964	4 528 418	6 055 284

* Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

Ergebnisse des Betriebes der Preußisch-Hessischen Staatseisenbahnen im Jahre 1904.

Die Länge der dem öffentlichen Verkehr dienenden vollspurigen Staatseisenbahnen betrug Ende März 1905 . . . 33822,51 km

davon waren Hauptbahnen	21134,66 km	= 62,49 %	
Nebenbahnen	12687,57 „	= 37,51 „	
und zwar eingleisig	20576,08 „	= 60,84 „	
zweigleisig	13057,17 „	= 38,60 „	
dreigleisig	45,37 „	= 0,13 „	
viergleisig	138,83 „	= 0,41 „	
fünfgleisig	5,06 „	= 0,02 „	

Die Zunahme der Länge gegen das Vorjahr beträgt somit 559,99 km, davon 292,90 km Nebenbahnen. Die durchschnittliche Betriebslänge betrug:

	Vollbahnen km	Schmalspurbahnen km
1870	3442,27	
1880	11530,50	105,54 (1884)
1890	24698,52	109,63
1900	30531,54	178,15
1904	33822,51	250,80

Das verwendete Anlagekapital des preußischen Besitzes betrug Ende März 1905 8629845580 ℳ oder 259128 ℳ für 1 km.

Was den Personenverkehr betrifft, so sind im ganzen befördert worden 719747820 Personen, mithin gegen das Vorjahr mehr 58448688 oder 8,84 %. Die durchschnittliche Einnahme für 1 Person betrug 0,59 ₰ für 1 Personenkilometer, dagegen 2,48 ₰ mithin 0,02 bezw. 0,03 ₰ weniger als im Vorjahr.

Die Güterbeförderung des allgemeinen Verkehrs zeigt nebenstehende Tabelle (Seite 367).

Die Einnahmen für 1 Gütertonnenkilometer sind zwar im Vergleich zum Jahre 1896/97 etwas zurückgegangen in den letzten 5 Jahren, jedoch fast unverändert geblieben, sie betrugen nämlich:

1896/97	3,75 ₰	1899	3,55 ₰	1902	3,54 ₰
1897/98	3,70 ₰	1900	3,52 ₰	1903	3,55 ₰
1898/99	3,63 ₰	1901	3,55 ₰	1904	3,57 ₰

Während die fortdauernde Zunahme des Güterverkehrs nur im Jahre 1901 eine vorübergehende Unterbrechung erlitten hat, ist dessenungeachtet die Vermehrung des Güterwagenparks noch immer in erheblichem Rückstande.

Jahr	Beförderte Güter in t		Einnahmen in ℳ	
	Im ganzen	Gegen das Vorjahr	Im ganzen	Gegen das Vorjahr
1897/98	173 163 931	mehr 11 265 020	734 921 753	mehr 49 927 453
1898/99	184 428 951	„ 13 264 965	784 849 206	„ 46 491 898
1899	197 693 916	„ 7 988 296	831 341 104	„ 34 707 439
1900	205 682 212	weniger 5 190 420	866 048 543	weniger 37 250 506
1901	200 491 792	mehr 10 467 198	828 798 037	mehr 35 026 677
1902	219 899 772	mehr 9 251 126 = 4,39 %	920 541 606	mehr 36 368 078 = 4,11 %
1903	243 270 052	„ 23 370 280 = 10,63 %	1 007 642 150	„ 82 998 761 = 9,61 %
1904	253 786 691	„ 10 508 457 = 4,30 %	1 057 703 135	„ 50 060 985 = 4,97 %

Der Bestand an Güterwagen betrug nämlich:

Ende 1896: 237 373
„ 1897: 252 194 gegen das Vorjahr mehr 15 821
„ 1898: 267 997 „ „ „ „ 15 203
„ 1899: 276 933 „ „ „ „ 9 536
„ 1900: 284 670 „ „ „ „ 7 737
„ 1901: 288 242 „ „ „ „ 3 572
„ 1902: 291 017 „ „ „ „ 2 775
„ 1903: 300 157 „ „ „ „ 9 140
„ 1904: 306 694 „ „ „ „ 6 537

Es betrug im Berichtsjahre 1904 die Gesamteinnahme 1 599 932 137 ℳ gegen 1 519 788 233 ℳ im Vorjahre, die Gesamtausgabe 967 189 760 ℳ gegen 908 057 816 ℳ im Vorjahre, der Betriebsüberschuß 632 742 377 ℳ gegen 611 730 417 ℳ im Vorjahre, ist also um 21 011 960 ℳ oder 3,43 % höher.

Für 1 Kilometer durchschnittlicher Betriebslänge (33 880,69 km) bezifferte sich der Ueberschuß auf 18 676 ℳ, im Vorjahre auf 32 991,32 ℳ. Im Verhältnis zu den Gesamteinnahmen betrug der Ueberschuß 39,55 % gegen 40,25 % im Vorjahre. Im Verhältnis zum durchschnittlichen Anlagekapital (8 824 957 986 ℳ) ergab sich eine Verzinsung von 7,17 % gegen 7,12 % im Vorjahre.

Die Verzinsung des Anlagekapitals nähert sich daher wieder dem bisher vorgekommenen höchsten Stande von 7,28 % im Jahre 1899.

1890/91 . .	5,38 %	1898/99 . .	7,07 %
1891/92 . .	5,06 „	1899 . . .	7,28 „
1892/93 . .	5,53 „	1900 . . .	7,14 „
1893/94 . .	5,75 „	1901 . . .	6,14 „
1894/95 . .	5,67 „	1902 . . .	6,54 „
1895/96 . .	6,75 „	1903 . . .	7,12 „
1896/97 . .	7,15 „	1904 . . .	7,17 „
1897/98 . .	7,14 „		

Belgiens Eisenindustrie im Jahre 1905.

Die Roheisenerzeugung Belgiens und damit auch die Herstellung von Fertigerzeugnissen hat sich im verflossenen Jahre annähernd auf der Höhe des Jahres 1904 gehalten; es betrug nach dem Comité des Forges de France die Erzeugung an

	1904 t	1905 t
Roheisen:		
Gießereiroheisen	99 350	99 740
Puddelroheisen	224 410	205 570
Roheisen zur Stahlbereitung . .	963 840	1 004 980
Zusammen	1 287 600	1 310 290
Schweißeisenfabrikate .	355 190	380 360
Flußeisen:		
Blöcke	1 090 770	1 023 560
Fertigerzeugnisse	1 173 020	1 192 530

Die Ein- und Ausfuhr Amerikas im Jahre 1905.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Ein- und Ausfuhr Amerikas an Roheisen und Eisenfabrikaten innerhalb der letzten drei Jahre.

Die Einfuhr betrug:

	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen	609 167	80 772	215 864
Schrott, Brucheisen	84 268	13 676	24 110
Stabeisen	44 087	21 245	37 890
Schienen	97 083	38 380	17 554
Bandeisen	1 549	2 169	4 848
Knüppel, vorgewalzte Blöcke, Feinblechbrammen usw. . . .	265 744	10 972	14 876
Fein- und Grobbleche	11 878	4 231	2 873
Weißbleche . . .	48 117	71 782	66 791
Walzdraht	21 169	15 558	17 897
Draht usw. . . .	5 098	4 019	4 041
Baueisen	9 006	7 318	16 405
Ketten	379	363	218
Ambosse	254	169	198
Zusammen	1 197 799	270 654	423 065

Die Ausfuhr betrug:

	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen	20 707	49 809	50 008
Schrott, Brucheisen	8 162	27 213	8 123
Schweißstabeisen .	19 690	30 055	32 537
Walzdraht	22 808	20 394	6 618
Stab (Fluß) eisen .	18 086	26 308	20 208
Knüppel, Feinblechbrammen .	5 532	319 353	241 440
Bandeisen	2 175	3 489	4 496
Schienen aus Schweißeisen . .	183	1 427	—
Schienen aus Flußeisen	31 146	421 482	299 748
Fein- u. Grobbleche aus Schweißeisen	4 858	4 803	8 132
Fein- u. Grobbleche aus Flußeisen . .	13 453	51 284	68 166
Weißblech	296	8 024	8 068
Baueisen	31 131	56 402	84 524
Draht	110 256	120 478	144 890
Geschnittene Nägel	9 032	9 422	7 985
Drahtstifte . . .	32 001	33 312	36 509
Sonstige Nägel usw.	2 358	3 094	4 085
Zusammen	331 874	1 186 349	1 025 432

Der Wert der Einfuhrerzeugnisse im Jahre 1904 betrug 110 849 457 ℳ gegen 90 812 274 ℳ im Jahre 1904 und 173 274 628 ℳ in 1903, der Wert der Ausfuhrerzeugnisse 600 299 754 ℳ gegen 539 925 174 ℳ in 1904 und 415 954 129 ℳ in 1903. Die Einfuhr an Eisenerzen im Jahre 1905 kam auf 859 181 t gegen 495 414 t in 1904, die Ausfuhr an Eisenerzen auf 211 386 t gegen 217 286 t in 1904.

Dornstangen-Zieher.

Bis jetzt war es beim Walzen überlapptgeschweißter Rohre gebräuchlich, nach jedem Rohrzuge oder Stiche die Dornstange, je nach dem Gewichte derselben, von 1 bis 2 Mann aus dem am Walztische

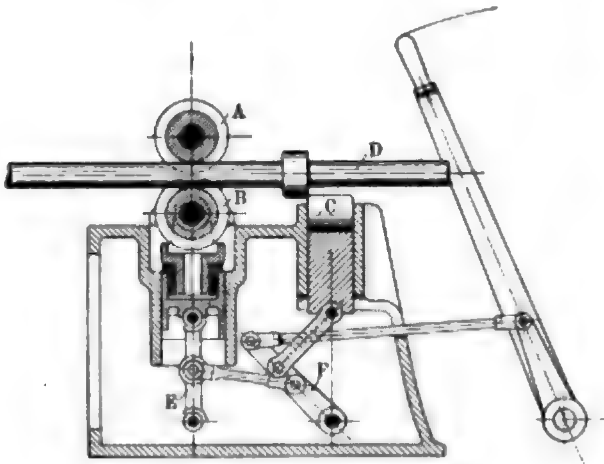


Abbildung 1.

befestigten Schlosse herauszuheben, aus dem gewalzten Rohre herauszuziehen und sodann wieder in die alte Lage zurückzubringen. Im besonderen beim Walzen kleiner Rohre wird diese Manipulation in der Zehnstundenschicht oft 600 bis 700 mal erforderlich, weshalbes naheliegend war, diese zeitraubende und vor allem teure Arbeitsweise durch einen mechanischen Dornstangen-Zieher zu ersetzen, mittels welchem die Dornstange in jeder beliebigen Lage festgehalten und vor- oder rückwärts bewegt werden konnte. In amerikanischen Röhrenwerken sind Vorrichtungen zum mechanischen Bewegen von Dorn- oder Walzstangen schon lange in Verwendung, doch stellt die vorliegende Konstruktion eine Verbesserung bezw. Vereinfachung derselben dar. Bei etwaigen Verbiegungen der Dornstange, welche beim Walzen kleiner Rohrdimensionen infolge der geringen Walzstangenstärke häufig genug vorkommen, kann die Dornstange mit größter Leichtigkeit zum Zwecke des Geradehämmerns oder Biegens aus dem Apparate entfernt werden; auch ist das hintere Stangenende frei, um nach jedem Zuge den am vorderen Ende der Stange lose aufgesteckten gußeisernen Dorn durch einen kräftigen Hammerschlag von der Spitze entfernen zu können. Der Apparat ist sehr kompendiös gebaut und derart angeordnet, daß alle bewegten Teile leicht zugänglich unter der Hüttensohle untergebracht sind. — Abb. 1 veranschaulicht den eigentlichen Apparat mit fixer Rolle A, welche nach Belieben vor- oder rückwärts bewegt oder stillgesetzt werden kann, der in vertikaler Richtung beweglichen Rolle B und der zum Festhalten der Dornstange D bestimmten Gabel C. Beim Heben der auf dem Kniehebel E sitzenden Rolle B wird die Dornstange um wenige Millimeter gehoben und an die obere getriebene Rolle angedrückt; infolgedessen kann auch die Dornstange vor- oder rückwärts bewegt oder stillgesetzt werden. Infolge der eigenartigen Kombination der beiden Kniehebel E und F ist ein Festhalten und gleichzeitiges Antreiben der Dornstange und umgekehrt vollständig ausgeschlossen, und weiter ein Herausspringen der Dornstange aus der Gabel im Falle einer Verbiegung der ersteren ebenfalls unmöglich. Die Vorrichtung ist am Ende des Walztisches angebracht und erhält der zur Bedienung bestimmte Junge seinen Stand zur linken Seite des Tisches.

Mittels der Antriebsvorrichtung (Abbildung 2), welche in erster Linie die Aufgabe hat, die Riemenscheibe bezw. Rolle A vor- oder rückwärts zu bewegen, ist momentanes Vor- oder Rückwärtsbewegen und Stillsetzen der Dornstange ermöglicht. Dieselbe besteht im wesentlichen aus einem auf der Welle H sitzenden Balancier G, welcher mittels des Hebels M bewegt werden kann. Der Balancier trägt beiderseits zwei Keilräder J und die Riemenscheiben O und P, welch letztere sich mittels offener und gekreuzter Riemen in entgegengesetzter Richtung drehen. In horizontaler Lage des Balanciers greifen die Keilräder J in die Nuten des großen Keilrades K nicht ein und dasselbe ist in Ruhe. Durch Drehen des Balanciers um die Achse H

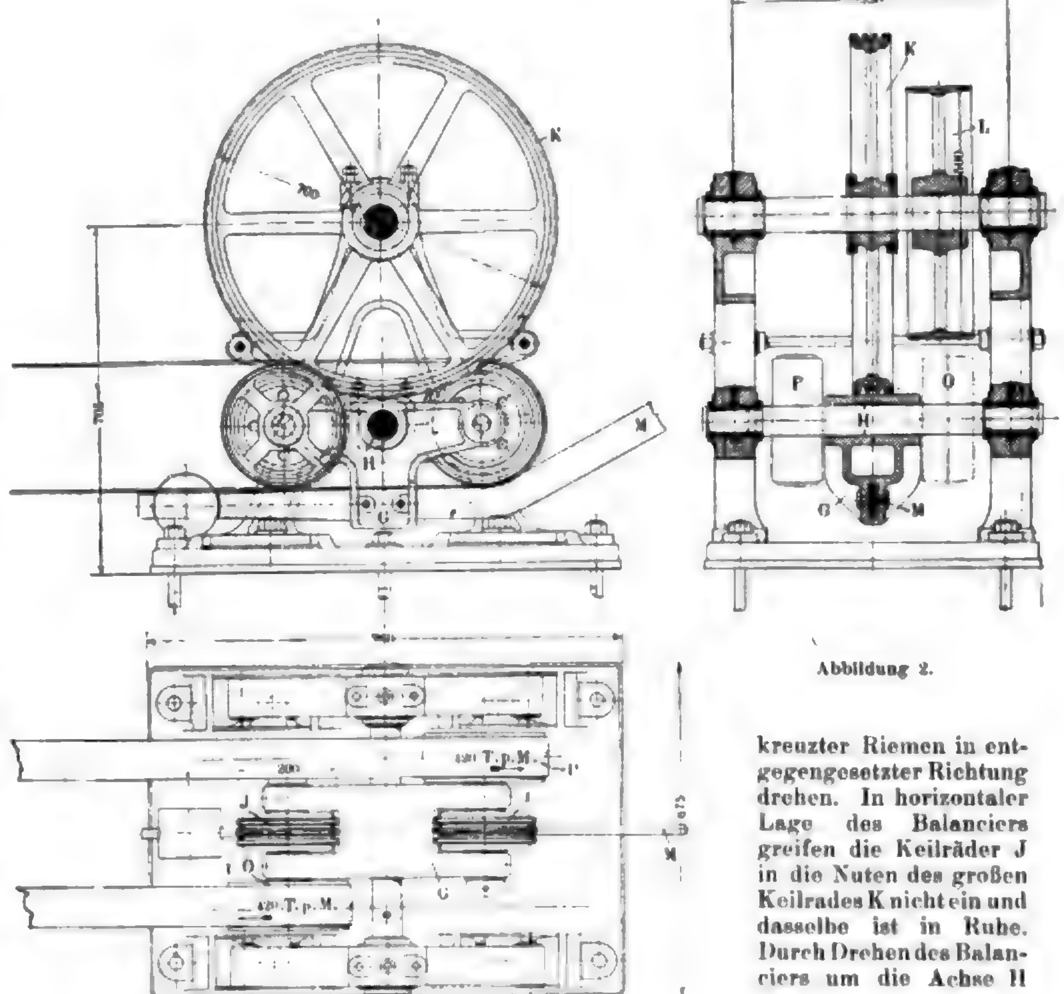


Abbildung 2.

kann das große Keilrad K und mit diesem die Riemenscheibe L, welche zum Antriebe der fixen Rolle A des Apparates dient, nach Belieben vor- und rückwärts gedreht oder stillgesetzt werden. Die Riemenscheiben O und P machen 420 Umdrehungen in der Minute. Zum Antriebe sind etwa 4 P. S. ausreichend und kann derselbe in vorteilhaftester Weise elektrisch erfolgen; auch können durch einen Motor, falls mehrere Walzwerke nebeneinander angeordnet sind, beliebig viele Dornstangen bedient werden. Der Apparat eignet sich für alle Walzstangenstärken. Aus der Anordnung (Abbild. 3) ist zu ersehen, daß der Riemenantrieb für den Durchgangsverkehr hinter den Walzbänken keinen Raum beansprucht, daß vielmehr an der bestehenden Anordnung nichts geändert wird und der fragliche Raum nach wie vor frei bleibt.

Karl Wadas,
Zivilingenieur.

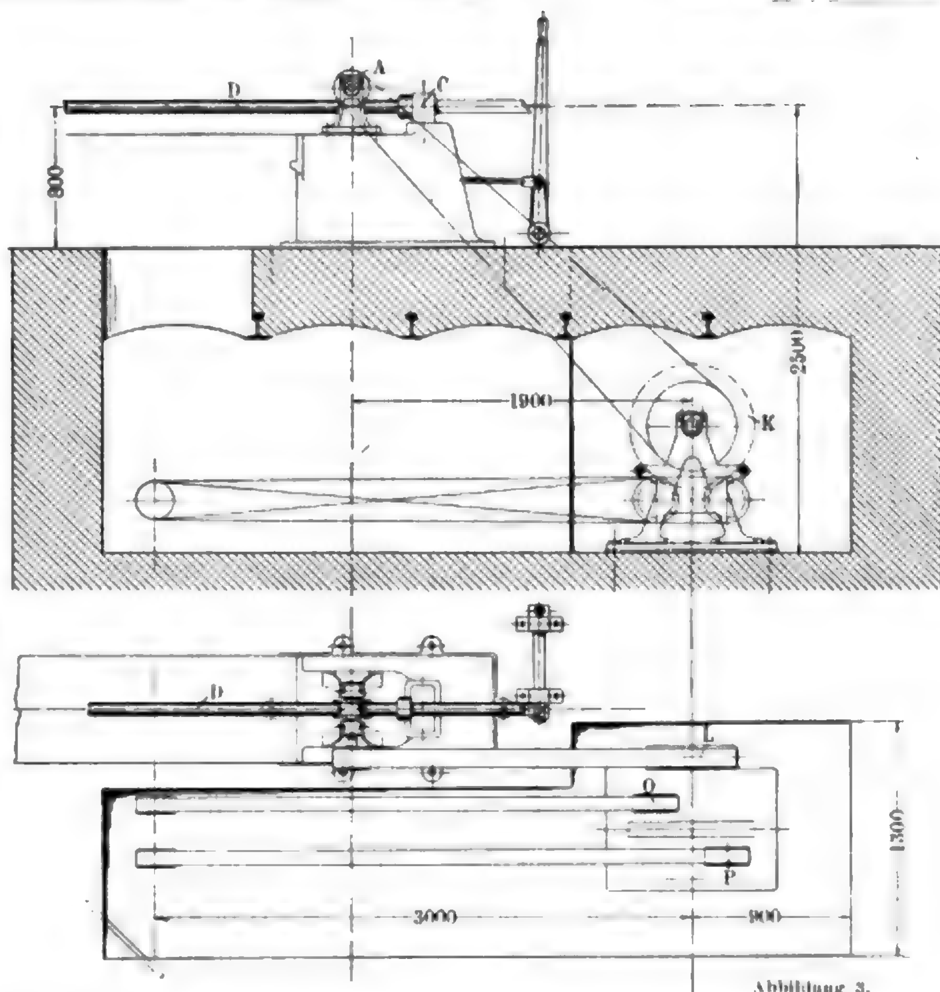


Abbildung 3.

Die Erzeugung an Bessemer-Stahlblöcken und -Formguß in den Vereinigten Staaten im Jahre 1905.

Wie aus den statistischen Aufstellungen der Iron and Steel Association hervorgeht, wurden im Jahre 1905 auf 45 Werken, die sich auf 18 Staaten und den Columbia-Distrikt verteilen, Bessemer-Stahlblöcke und -Formguß hergestellt. 9 Bessemereianlagen standen außer Betrieb, 1 Neuanlage mit zwei 2 t-Konvertern wurde in Toledo, Ohio, in Betrieb gesetzt. Ende 1905 wurde in Youngstown eine Bessemerei mit zwei 10 t-Konvertern in Bauangriff genommen, mit einer Jahreserzeugung von 365000 t Blöcke. Im übrigen waren noch 6 Kleinbessemereianlagen mit je einem Konverter und eine mit 2 Konvertern im Bau begriffen, die alle Spezialfabrikate aus Stahlformguß herzustellen beabsichtigen. Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Erzeugung an Bessemer-Stahlblöcken und -Formguß seit 1897:

Jahr	Blöcke in t	Stahlformguß in t	Zusammen
1898 . . .	6701165	3595	6714760
1899 . . .	7703783	4002	7707735
1900 . .	6785155	6570	6791725
1901 . . .	8845842	6872	8852714
1902 . . .	9271828	12748	9284576
1903 . . .	8711925	18388	8730313
1904 . . .	7968578	16307	7984885
1905 . . .	11093980	22456	11116436

19 Anlagen stellten Schienen aus Bessemerstahl her; von diesen kommen 5 auf Pennsylvanien, 3 auf Maryland, 3 auf Ohio, 2 auf Jllinois und je eine liegt in New York, Westvirginia, Georgien, Wisconsin, Kolorado und Washington.

* „The Bulletin of The American Iron and Steel Association" 15. Februar 1906.

Die Roheisenerzeugung in Kanada im Jahre 1905.

Nach denselben Mitteilungen der „Iron and Steel Association" betrug die Gesamtproduktion aller Roheisensorten in Kanada im letzten Jahre 475491 t gegen 275277 t im Jahre 1904, was einer Zunahme von 79 % entspricht. Die höchste bisherige Erzeugungsmenge ist damit erreicht. Von diesen 475491 t sind 439795 t mit Koks, 4913 t mit Holzkohle und Koks, und 30781 t mit Holzkohle erblasen. An basischem Roheisen wurden im Jahre 1905 174855 t gegen 71255 t im Jahre 1904 erzeugt, an Bessemerroheisen 151590 t in 1905 gegen 26432 t in 1904. Spiegeleisen und Ferromangan sind seit 1899 in Kanada nicht mehr hergestellt worden. Die Produktion an Gießereiroheisen stieg im Jahre 1905 auf 141760 t, an Puddelroheisen auf 3556 t. Weißes Eisen, halbiertes Eisen und gemischte Sorten von Roheisen einschließlich Gußeisen erster Schmelzung wurden 3759 t erzeugt. Die folgende Tabelle gibt die Gesamtproduktionen aller Sorten Roheisen von 1894 ab an:

1894	45507	1898	69855	1902	324669
1895	38434	1899	95582	1903	269664
1896	60990	1900	87467	1904	275277
1897	54656	1901	248895	1905	475491

Am 31. Dezember 1905 waren in Kanada neun Hochöfen in und fünf außer Betrieb; in der ersten Hälfte von 1905 befanden sich durchschnittlich 13, in der zweiten 12 Hochöfen in Betrieb.

Bessemer-Gedächtnis-Stiftung.

Das Andenken Henry Bessemers zu ehren, erging vor kurzer Zeit in der englischen Presse ein von einer Anzahl der bedeutendsten Persönlichkeiten unterzeichneter Aufruf um Beisteuerung zu dem Bessemer-Gedächtnis-Schatz.

Diese Stiftung soll folgenden Zwecken dienen:

1. Der Schaffung eines für Jeden zugänglichen internationalen Stipendiums zur Anfertigung praktisch-wissenschaftlicher Arbeiten nach Beendigung des Studiums. Die Arbeiten sollen überall im Britischen Reiche, in den Vereinigten Staaten Nordamerikas wie in Europa ausgeführt werden können. Ausgenommen sind solche Arbeiten, die nachstehenden Instituten überreicht werden sollen: die Royal School of Mines, die Universitäten zu Sheffield und Birmingham, das Armstrong College, Newcastle-upon-Tyne und andere anerkannte britische Institute. Es ist beabsichtigt, diese Stipendien derart reich zu bemessen und sie unter solchen Bedingungen zu erteilen, daß sie für Anwärter aller Nationen erstrebenswert sein und als Ansporn zur Erreichung der höchsten wissenschaftlichen Leistungen dienen müssen. 2. Der Einrichtung von Laboratorien für Bergbau und Hüttenwesen an der Royal School of Mines zu South Kensington als dem Sammelpunkt für alle eingelaufenen Arbeiten. 3. Der Errichtung eines Bessemerdenkmals dortselbst.

Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik

Mit Rücksicht auf das lebhafte Interesse, das man dieser Anstalt in den Kreisen der Technik bisher entgegengebracht hat, glauben wir unsere Leser darauf aufmerksam machen zu sollen, daß der Vorstand des Museums ein Preisausschreiben veranstaltet, um Pläne für ein würdiges Museumsgebäude zu erlangen. Für die besten Entwürfe sind drei Preise von 15 000, 10 000 und 5000 ℳ ausgesetzt; doch behält sich das Preisrichteramt vor, sowohl die Preise, ohne daß deren Gesamtbetrag beeinflußt wird, in anderer Weise zu verteilen, als auch nicht preisgekrönte Arbeiten für je 2000 ℳ anzukaufen. Die Bedingungen des Preisausschreibens verschickt die Museumsverwaltung in München, Maximilianstr. 26, für 10 ℳ; ebendaselbst müssen auch, bis spätestens 20. September 1906, die Entwürfe eingereicht werden.

August von Borries †.

Am 14. Februar d. J. verschied unerwartet in Meran der Geheime Regierungsrat August von Borries, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin. Der Verstorbene war am 27. Januar 1852 zu Niederbecksen, Kreis Minden in Westf., geboren. Infolge zarter Körperbeschaffenheit genoß er erst spät Schulunterricht, studierte dann von 1870 bis 1873 an der damaligen Gewerbeakademie zu Berlin und trat, nachdem er seiner Militärpflicht bei der Eisenbahntruppe, der er auch als Reserveoffizier angehörte, genügt hatte, in den preußischen Staatseisenbahndienst. Lange Zeit bei der Eisenbahndirektion in Hannover, zuletzt als deren Mitglied, tätig, wurde er weiteren Kreisen durch seine Verdienste um die Entwicklung der Verbundlokomotiven bekannt und erwarb sich sowohl durch zahlreiche Konstruktionen, die das gesamte Eisenbahnmaschinenwesen umfaßten, als auch durch eine vielseitige schriftstellerische Tätigkeit den Ruf eines der bedeutendsten Eisenbahningenieure unserer Zeit. Außer in der „Eisenbahntechnik der Gegenwart“, die von Borries mit anderen Fachgenossen vereint herausgab, veröffentlichte er zahlreiche Abhandlungen in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ und im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“. Im Jahre 1902 übernahm er die Professur an der Charlottenburger Hochschule, wo er über Eisenbahnmaschinenbau, Betriebsanlagen, Eisenbahnbetrieb, Signalwesen sowie Automobilbau las und durch seine hervorragende Begabung, gepaart mit vornehmem, liebenswürdigem Wesen, die Verehrung und Zuneigung seiner Hörer zu gewinnen wußte. Daneben beschäftigte ihn in der letzten Zeit besonders der Entwurf des Lokomotivlaboratoriums, für das ihm zu seiner Freude die Mittel zur Verfügung gestellt worden waren. Auch bei der Entwicklung des Baues von Automobil- und anderen Verbrennungsmotoren hat er anregend gewirkt. Im Herbst vorigen Jahres setzte ein Hals- und Lungenleiden, das schließlich auch den Tod des Unermüdlichen herbeiführte, der Lehrtätigkeit des pflichtgetreuen Mannes ein Ziel. Für den Verein deutscher Eisenhüttenleute hat der Verstorbene insofern eine besondere Bedeutung gewonnen, als er schon in den neunziger Jahren die Frage, ob es möglich sei, im Eisenbahnbetriebe die Selbstkosten für den Personen- und Güterverkehr zu trennen, als Fachmann bejaht und dadurch die alte Forderung des Vereins, mit Hilfe einer solchen Trennung zu einer sicheren Grundlage für eine gerechte Tarifreform zu gelangen, wesentlich unterstützt hat. Der Redaktion dieser Zeitschrift hatte Geheimrat von Borries noch vor wenigen Wochen einen Beitrag zu jenem Thema zugesagt; leider aber hat der unerbittliche Tod ihm die Feder aus der Hand gerissen, ehe er seine Absicht ausführen konnte.

Bücherschau.

Järnets Metallurgi. Föreläsningar af Professor J. G. Wiborgh. Stockholm, Albert Bonniers Förlag. 10 Kr.

Wie schon aus dem Titel hervorgeht, liegen dieser Eisenhüttenkunde Vorlesungen des auch in Deutschland durch seine metallurgischen Arbeiten bekannt gewordenen schwedischen Professors J. G. Wiborgh zugrunde; sie sind nach dem Tode des Verfassers von E. G. Odelstierna gesammelt und bilden in der vorliegenden Ausgabe einen Band, dessen Umfang etwa die Mitte hält zwischen Beckerts „Leitfaden“ und Ledeburs „Handbuch“. Der Verfasser gliedert seinen Stoff ähnlich, wie es in den deutschen Lehrbüchern der Eisenhüttenkunde geschieht, und bringt ihn in klarer, verständlicher Sprache zur Darstellung, indem er den einzelnen Abschnitten einen kurzen historischen Ueberblick vorausschickt und dann den Gegenstand systematisch behandelt. Dabei findet man überall die Ergebnisse der modernen hüttenmännischen Forschungen bis in die neueste Zeit gebührend berücksichtigt. Daß der Verfasser der Eigenart des schwedischen Eisenhüttenwesens in besonderem Maße Rechnung trägt, wird man nur als einen Vorzug betrachten können, denn auf diese Weise bietet das Buch gerade dem ausländischen Leser viel Neues und Interessantes. Dem Werke sind insgesamt 99 Tafeln mit sauber ausgeführten Zeichnungen beigegeben; die übrige Ausstattung ist ebenfalls angemessen. Die Arbeit kann jedem Eisenhüttenmanne, der Schwedisch kennt und sich mit den hüttentechnischen Ausdrücken dieser Sprache vertraut machen will, um so mehr empfohlen werden, als er gleichzeitig sein Fachwissen durch das Studium des Buches bereichern wird.

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Akademischen Verein „Hütte". Neunzehnte, neu bearbeitete Auflage. Mit über 1600 in den Satz eingedruckten Abbildungen. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn. 2 Bände, in Leinen geb. 16 *M*, in Leder geb. 18 *M*.

Wenn jemals eine glückliche Hand beim Verfassen eines Hand- und Taschenbuches gewaltet hat, so ist dies bei der „Hütte" geschehen, und immer hat diese glückliche Hand auch weiterhin gewaltet, denn bei jeder Neuauflage ist die Herausgeberin mit Maß und Ziel den inzwischen in Erscheinung getretenen Fortschritten gerecht geworden, stets war entsprechend den Zeiten die „Hütte" ein wohlausgebautes, verläßliches und vielsagendes Handbuch, das sich vornehmlich von allen anderen ähnlichen Werken dadurch unterschieden hat und heute noch unterscheidet, daß es weder ein kaltes Formelbuch noch ein Buch ist, das in zusammenhangsloser Weise die einzelnen für den Ingenieur wissenswerten Kapitel aneinanderreiht. So kurz und knapp einerseits, so erschöpfend und abgerundet anderseits ist die „Hütte". Das ganze Kunststück liegt eben in einer geschickten Trennung des Wesentlichen vom Unwesentlichen und in einer glücklichen und verständnisvollen Verschmelzung der einzelnen wissenswerten Punkte zu einem jedesmal abgerundeten und abgeschlossenen Kapitel. Schon deswegen, und weil die „Hütte" niemals, auch als sie in erster Auflage erschien, ein Taschenbuch war — d. h. ein Buch, das man mit Anstand und bequem in die Tasche stecken kann und nur Formeln und Hauptdaten enthält —, ist die „Hütte" mehr als ein Taschenbuch und sie sollte dies künftig auch zum Ausdruck bringen. Dem Inhalt und der Ausstattung und Form nach, also dem Innern und Aeußern nach, ist die „Hütte" nie ein Taschenbuch gewesen, und je mehr sich dieses anerkannt vollendete Werk mit den Jahren ausbaut, um so schlechter paßt diese früher vielleicht aus Bescheidenheit gewählte Bezeichnung. *E. W.*

Hans, Wilhelm: *Die rationelle Bewertung der Kohlen.* Leipzig 1905, H. A. Ludwig Degener. 2 *M*.

Der Verfasser bringt an Hand von Fischers „Technologie der Brennstoffe", Dammers „Handbuch der chem. Technologie" und Langbeins „Auswahl der Kohlen" einen allgemeinen Ueberblick über Begriffserklärung der Heizmaterialien, Entstehung und Zusammensetzung der Kohle, über Kohlenbeurteilung nach Herkunft, Grube, äußeren Merkmalen und in chemischer Hinsicht, ferner über Verbrennung, Heiz- und Verdampfungswert, über Wertprüfung, sowie über Probenahme und chemische und pyrometrische Untersuchung der Kohlen. Die Broschüre ist zum praktischen Gebrauche für die Kohlenbewertung des Handels geschrieben und erfüllt im ganzen und großen ihren Zweck.

Bei einer II. Auflage wäre es indes wünschenswert, wenn in Tabelle II die Statistik über die Steinkohlenproduktion Preußens nicht 13 Jahre zurückbliebe; statt der für 1892 angegebenen 65 Millionen Tonnen Kohle haben wir heute doch fast eine doppelt so große Förderziffer. *Oskar Simmersbach.*

Marktbericht.

Der schottische Roheisenhandel.

In „The Times Engineering Supplement"* finden wir eine von historischen Gesichtspunkten ausgehende Betrachtung über den schottischen Roheisenhandel aus der Feder von Charles Mc. Laren. Wir geben den Bericht im folgenden der Hauptsache nach wieder: Die schottische Eisenindustrie erstreckt sich über North Lanarkshire, Ayrshire und Stirlingshire und hat bis zum Jahre 1859 etwa ein Drittel der gesamten Eisenerzeugung von Großbritannien geliefert; heute noch ist die Eisenproduktion so bedeutend, daß der Haupteisenmarkt der Welt seinen Sitz in Glasgow hat. Es gibt in diesem Bezirke 12 Eisenproduzenten, die sich auf 16 Werke verteilen, von denen 10 in Lanarkshire, 5 in Ayrshire und 1 in Sterlingshire gelegen sind. Fünf dieser Werke sind öffentliche Gesellschaften (public limited Companies): the Summerlee and Mossend Iron and Steel Company, the Coltness Iron Company, James Dunlop and Co., the Shotts Iron Company und Merry and Cunninghame. Sechs davon sind Privat-Gesellschaften (private limited companies): William Baird and Co., William Dixon, the Glasgow Iron and Steel Company, the Langloan Iron and Chemical Company, the Glengarnock Iron and Steel Company und the Dalmellington Iron Company. Das zwölfte Unternehmen ist die Caron Company, die 1759 gegründet und 1773 in eine öffentliche Gesellschaft umgewandelt wurde. Das Grundkapital der öffentlichen Gesellschaften, das nicht allein die Hochöfen und Nebenanlagen, sondern auch die Nebenproduktenanlagen, Kohlenzechen, Erzgruben, Stahlwerke, Gießereien usw. umfaßt, beläuft sich auf:

	Vorzugsaktien		Stammaktien	Zusammen
Summerlee Company	6 120 000	4 %	6 120 000	12 240 000
Coltness Iron Company	7 114 000	5 %		
	3 060 000	5½ %	7 140 000	17 340 000
James Dunlop and Co.	5 100 000	6 %	5 100 000	11 220 000
Shotts Iron Company	1 020 000	4½ %	1 020 000	4 977 906
Merry and Cunninghame	2 550 000	7 %	2 550 000	5 100 000
				50 879 806

In der vorstehenden Tabelle ist in der vierten Rubrik (Shotts Iron Company) noch eine Summe von 1 598 340 *M* eingeschlossen für 4 prozentige Obligationen.

Bei den übrigen Firmen, welche Privatgesellschaften sind und keine Bilanzen veröffentlichen, wird das auf die Hochofenanlagen Schottlands entfallende Gesamtkapital auf 30 600 000 *M* geschätzt und für die Nebenproduktenanlagen auf 12 240 000 *M*. Die auf das Stammkapital bezogene Dividende der fünf öffentlichen Gesellschaften als Ergebnis ihrer sämtlichen Unternehmungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, wobei anzunehmen ist, daß die Hochofenanlagen ebensogut gearbeitet haben, wie die anderen Betriebe.

Wahrscheinlich haben die Privatgesellschaften ebenso günstige Ergebnisse zu verzeichnen. Der Hauptroheisenproduzent ist die Firma William Baird

* 7. März 1906.

	1899 bis 1900	1901	1902	1903	1904
Summerlee Company	91,6 ℳ	55,8 ℳ	30,4 ℳ	40,8 ℳ	20,4 ℳ
Coltness Iron Comp.	20 %	15 %	8 %	13 %	10 %
James Dunlop and Comp.	10 „	5 „	6 „	4 „	4 „
Shotts Iron Comp.	20 „	30 „	30 „	15 „	12 1/2 „
Merry and Cunninghame	60 „	10 „	20 „	10 „	5 „

and Co., welche die Gartsherrie-Werke in Lanarkshire und die Eglinton, Muirkirk and Lugar-Werke in Ayrshire nebst den zugehörigen Kohlenzechen besitzt. Ihr Erz erhält sie aus eigenen Gruben in Südspanien. Die Coltness Iron Company betreibt Kohlengruben in Lanarkshire und Fifeshire und ist Teilhaber der San Alquife-Gruben in Spanien zusammen mit der Millon and Askan Company in Cumberland. Die Langloan Company hat Anteile an den Bacares-Gruben in Spanien; die übrigen Firmen kaufen ihre Erze auf dem Markt. Vor 25 Jahren wurde das berühmte schottische Gießereieisen hauptsächlich aus dem einheimischen Blackband-Slateyband- und Clayband-Eisenstein erzeugt.

In den Eisenbezirken von England und Wales begründeten die lokalen Erzvorkommen die frühzeitigen Handelserfolge, und das Geld, das hier von den Eisenindustriellen verdient wurde, ist auf die Ausbeute dieser beiden wertvollen Erzlager zurückzuführen. Aber die aufgekommene Martinstahlerzeugung hat die an das Roheisen gestellten Anforderungen derart geändert, daß die schottischen Erze, infolge ihrer Verunreinigungen, den spanischen Erzen zur Herstellung von Hämatit weichen mußten. Nur die Ausbreitung der Stahlfabrikation hat den Roheisenhandel in Schottland gerettet. Die Hälfte der in Betrieb befindlichen Hochöfen geht auf Hämatiteisen, das seit 1888 gehandelt wird. Bis dahin wurden nur Gießerei- und Puddelroheisen erzeugt; da aber die Erzeugung die vom Handel gestellten Anforderungen bereits zu überschreiten angefangen hatte, sammelten sich Lager an und der Preis fiel. Um die Sache noch zu verschlimmern, blieb auch die Nachfrage auf den Märkten des Kontinents und der Vereinigten Staaten aus. Die höchste Produktion von 1 225 000 t, die im Jahre 1870 erreicht wurde, fiel 1878 auf 1 045 000 t, und von 152 Oefen blieben nur 90 in Betrieb. In den 80er Jahren erreichte die schottische Eisenproduktion ihren tiefsten Stand, so daß einige Anlagen stillgelegt werden mußten. Es blieben nur 88 Oefen im Betrieb, von denen 35 auf gewöhnliches Roheisen, 47 auf Hämatit und 6 auf basisches Roheisen gingen. Entsprechend dem Aufschwung in der Eisenindustrie wird heute ein höheres Ausbringen erreicht. Die durchschnittliche Ofenleistung beläuft sich jetzt auf wöchentlich etwa 307 t.

Die heutigen Hochofenanlagen sind so modern eingerichtet, daß sie mit ähnlichen Anlagen in England verglichen werden können, aber sie erreichen nicht das Ausbringen der amerikanischen Oefen. In den letzten Jahren sind große Summen für den Bau moderner Oefen und Hilfsanlagen (Aufzüge, Masselbrecher usw.) verausgabt worden. Kleinere Oefen sind abgerissen und durch größere ersetzt worden. Im allgemeinen sind alte Gebläsemaschinen noch in Gebrauch, indessen haben die Summerlee-Werke kürzlich eine Großgasmaschine aufgestellt. Innerhalb der letzten 15 Jahre sind fast auf allen Werken Anlagen für Nebenproduktengewinnung errichtet worden. Beträchtliche Gewinne wurden auch mit schwefelsaurem Ammon, Pech, Teer und Oel erzielt. Die Splintkohle wird allgemein für den Schmelzprozeß verwendet und der Verbrauch an Koks auf ein Minimum beschränkt.

Gegenwärtig ist die Lage des schottischen Eisenhandels fraglos eine günstige. Die von den schottischen Eisenproduzenten im letzten Jahr erzielten Preise für die verschiedenen Qualitäten an Gießereieisen gehen aus folgender Tabelle hervor:

	Marktpreis am 16. Febr. 1906 Nr. 3-Eisen ℳ	Niedrigster Preis 1905 Nr. 3-Eisen ℳ
Calder	62	51,50
Carnbroe	61	48
Clyde	62	49
Coltness	64	53
Dalmellington	59	47
Englinton	60	48
Gartsherrie	63	50
Glengarnock	62	49
Langloan	65	53
Monkland	57	47
Shotts	63	51
Summerlee	65	50

Hämatiteisen ist vom Januar 1905 bis Oktober 1905 gestiegen und wurde zu 75 ℳ die Tonne an die verschiedenen Stahlwerke abgegeben, heute steht es auf 71 ℳ, dabei findet die ganze Produktion der Hochöfen schlank Absatz. Die Besserung der Lage vor dieser Zeit ist auf die zahlreichen Aufträge seitens des Schiffbaus zurückzuführen, die im Rekordjahr 1905 untergebracht wurden. Der kürzliche Rückgang hängt mit dem Mangel an neuen Aufträgen der Werften am Clyde und dem flauen Hämatitmarkt an der Westküste von England zusammen, der durch ein Zurückgehen des Schienenhandels verursacht wurde. Jedoch infolge der Stetigkeit des Anwachsens der Preise haben die Produzenten große Aufträge zu weit niedrigeren Preisen als den augenblicklichen bekommen und werden sie wohl noch haben. Aber der Handel ist in gesunden Bahnen und wird gute Gewinne abwerfen, besonders für die Firmen, die ein wesentliches Interesse an Erzgruben haben. Das ist leicht verständlich, da die spanischen Erze in den letzten Jahren in die Höhe gegangen sind. Im September 1905 stand das Bilbaoerz auf 15,75 ℳ und heute steht es auf 21 ℳ. Zieht man die südspanischen und griechischen Erze mit in Rechnung, so kommt die durchschnittliche Preiszunahme auf 4 ℳ f. d. t. Im Jahre 1905 wurden von der gesamten schottischen Roheisenerzeugung 244 000 t gewöhnliches Roheisen in den Gießereien verwendet, und 904 240 t Hämatit in den dortigen Stahlwerken. Die Ausfuhr an schottischem Roheisen betrug im letzten Jahre 315000 t, also weniger als im Jahre 1902 und 1903. Hiervon nahm das Ausland 138 000 t ab, während die Lagerbestände bei den Hochöfen und die Connal-Lagerbestände unter 93 500 t betragen, was eine merkliche Abnahme gegen die Bestände von 1901, 1903 und 1904 bedeutet. Die Zahl der in den Hochofenbetrieben beschäftigten Arbeiter beträgt 7000 und der durchschnittliche Wochenlohn 30 ℳ. Die Summe der jährlich ausgegebenen Löhne liegt zwischen 10 200 000 und 12 240 000 ℳ. Die Löhne der am Hochofen beschäftigten Leute sind durch ein Uebereinkommen geregelt, das vor 5 Jahren zwischen den Firmen und den Arbeitern getroffen wurde und wobei als Grundlage der Preis der schottischen Roheisenwarrants angenommen wurde. Die Vereinbarung hat sich gut bewährt, und seit dieser Zeit ist kein Streik mehr vorgekommen.

Industrielle Rundschau.

Lage des Roheisengeschäftes.

Das Roheisensyndikat in Düsseldorf schreibt uns unter dem 9. März: Die Verkäufe in Gießereiroheisen sind annähernd für das ganze Jahr 1906 getätigt. Die Abrufe sind sehr stark und die Wünsche der Abnehmer nicht immer zu befriedigen. Die Preise sind im inneren rheinisch-westfälischen Revier:

Für Hämatitroheisen	82 ℳ
„ Gießereiroheisen I	78 „
„ Gießereiroheisen III . . .	70 „

nach den Gegenden, wo wir mit ausländischem Eisen zu konkurrieren haben, angemessen niedriger. Nach dem Auslande werden mit Rücksicht auf die bestehende Knappheit in Roheisen Verkäufe nur insoweit getätigt, als es sich um Aufrechterhaltung alter Beziehungen handelt.

Preiserhöhungen für Eisengußwaren.

Die Preiserhöhungen der Rohstoffe haben nun auch im Gießereigewerbe ihre Wirkung in größerem Umfange ausgeübt. Die niederrheinisch-westfälische, die linksrheinische, die hessen-nassauische Gruppe des Vereins deutscher Eisengießereien haben die Preise für 100 kg um eine Mark erhöht und die Stückwarenpreise um entsprechende Prozentsätze, und zwar betreffen die Preiserhöhungen bei der niederrheinisch-westfälischen Gruppe sämtliche Gußwaren, also Handels-, Maschinen- und Bauguß, ab 15. Februar 1906, bei der linksrheinischen Gruppe Handelsgußwaren, Bau- und Maschinenguß und Guß für chemische Fabriken ab 10. Februar 1906, bei der hessennassauischen und süddeutschen Gruppe Bauguß, Maschinenguß und Guß für chemische Fabriken ab 17. Februar 1906.

Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co. A.-G. zu Dillingen a. d. Saar.

Das Geschäftsjahr 1905 brachte bei einem Umsatze von 1 166 803,32 ℳ (1904: 1 001 767,71 ℳ) und 53 188,70 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 87 821,31 ℳ. Von diesem Betrage werden 8181,99 ℳ dem Reservefonds überwiesen, 10 000 ℳ zu Tantièmen verwendet, 10 639,32 ℳ besonders abgeschrieben und 52 500 ℳ (= 7 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt; es bleiben alsdann 6000 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. — Das Aktienkapital soll von 750 000 ℳ auf 1 000 000 ℳ erhöht werden.

Königin-Marienhütte, Aktien-Gesellschaft zu Cainsdorf.

Wie aus dem Berichte des Vorstandes hervorgeht, gestalteten sich die Verhältnisse fast aller Zweige des Werkes im abgelaufenen Geschäftsjahre (1905) günstiger als in den vorhergehenden Jahren. Der Betriebsgewinn belief sich auf zusammen 974 317,93 ℳ (gegen 610 104,07 ℳ im Jahre 1904); hiervon gehen die Generalunkosten mit 386 753,49 (390 797,17) ℳ, die Anleihezinsen mit 123 093 ℳ und die Abschreibungen mit 250 257,78 ℳ ab; außerdem wurden dem Delkredere-Konto 15 000 ℳ überwiesen, so daß sich unter Berücksichtigung von 6 234,05 ℳ für vereinnahmte Effekten-Zinsen und verfallene Dividenden ein Reingewinn von 205 447,71 ℳ ergibt, durch den der Verlust-Saldo des Jahres 1904 auf 157 328,73 ℳ vermindert wird. Der Gesamtumsatz erreichte den Betrag von 8 872 239,69 (8 028 445,99) ℳ. Ueber die einzelnen Abteilungen ist zu berichten, daß von den Gruben nur die Flußspatgrube Ludwig-Vereinigt-Feld bei Oelsnitz, der Hornsteinbruch bei Zeitz und der Dolomitbruch bei Crimmitschau betrieben wurden; der Hochofen war wie seit Jahren außer Betrieb; die Erzeugung des Martinwerkes konnte infolge der Um- und Neubauten um etwa ein Drittel erhöht werden: auch im Walzwerke war es möglich, die Produktion um 15 % zu steigern; die alte Gießerei war genügend beschäftigt, während die Einrichtungen der Röhrengießerei nicht völlig ausgenutzt werden konnten; der Maschinen-, Kompressoren-, Brücken- und Wasserleitungsbau zeigten eine günstige Entwicklung; in der Abteilung für die Herstellung feuerfesten Materials veranlaßte die scharfe Konkurrenz ein fortgesetztes Bestreben, die Betriebseinrichtungen zu verbessern. Für Bauten wurden 194 660,08 ℳ verbraucht.

Mathildenhütte zu Neustadt-Harzburg.

Wie der Vorstand in seinem Berichte über das letzte Geschäftsjahr ausführt, hat sich die Lage der Gesellschaft seit der im Jahre 1904 vorgenommenen Rekonstruktion im Zusammenhange mit der Belebung des deutschen Eisenmarktes nach jeder Richtung hin gebessert; hierzu trug auch der Umstand bei, daß die am 29. Juni 1905 von der Generalversammlung beschlossene Erhöhung des Kapitals um 1 000 000 ℳ Anfang Oktober durchgeführt war und seitdem die hohen Bankierzinsen wegfielen. Auf der Mathildenhütte konnte der zweite kleine Hochofen am 7. Juli wieder in Betrieb genommen werden; die Roheisenerzeugung erhöhte sich dadurch auf 26 500 t gegen 20 200 t im vorhergehenden Jahre; verschmolzen wurden 72 535,11 t eigene und 7995,54 t fremde Erze, 3225,6 t Kalkstein und 40 638,7 t Koks. Der Versand an Roheisen stieg von 17 771,5 t im Jahre 1904 auf 29 150 t im Berichtsjahre. An Schlackensteinen wurden 7 550 000 (8 000 000) Stück hergestellt. Die Grube Friederike förderte 56 790 (48 837) t, die Grube Hansa 13 670 t Eisenerze. Auf Grube Flußschacht wurden 14 599 (12 019) t Flußspat gewonnen, auf Grube Luise 771 t Flußspat und 1846 t Spateisenstein. Nach Verrechnung aller Reparaturen und Betriebsabgaben, sowie nach Abzug der allgemeinen Unkosten, der Anleihe- und Geschäftszinsen verbleibt ein Gewinn von 276 183,70 ℳ, der folgendermaßen verwendet werden soll: 217 089,73 ℳ für Abschreibungen, 3093,97 ℳ für den Unterstützungsfonds, 50 000 ℳ (= 5 %) als Dividende auf die Vorzugsaktien und 6000 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat. Die Stammaktien gehen leer aus.

The Tennessee Coal, Iron and Railroad Company.

Das Geschäftsjahr 1905 ergab nach Verrechnung der Generalunkosten einen Betriebsgewinn von 2 023 128 $ (gegen 1 562 797 $ im Jahre 1904). Für Obligationszinsen und Dividenden auf das sichergestellte Aktienkapital waren 771 716 (761 853) $ aufzuwenden, die Abschreibungen belaufen sich auf 176 410 (256 225) $ und die Dividendenzahlungen auf 920 380 (19 006) $, so daß nach Abzug von 48 240 (48 730) $ für Tilgung von Obligationsschulden ein Ueberschuß von 106 382 (388 173) $ verbleibt, der sich durch den Vortrag aus dem vorhergehenden Jahre im Betrage von 2 122 335 (1 734 162) $ auf insgesamt 2 228 717 $ erhöht. — Die Bilanz zeigt in den Aktiven einen festen Besitz von 37 439 974 (36 122 436) $, Staatspapiere und sonstige Kapitalanlagen in Höhe von 1 368 293 (2 346 410) $, einen Kassenbestand von 574 189 (463 108) $, Lagervorräte im Werte von 1 486 187 (1 442 790) $ und Außenstände im Betrage von 1 473 655 (1 151 278) $. In den Passiven figurieren das Aktienkapital mit 22 801 360 (22 801 100) $, die schwebenden Obligationsschulden usw. mit 15 156 000 (15 233 000) $, die Reservefonds mit 435 596 (304 786) $ und die laufenden Verbindlichkeiten mit 1 720 626 (1 064 800) $.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll
über die Vorstandssitzung der Nordwestlichen Gruppe am 24. Februar 1906 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Eingeladen waren die Herren des Vorstandes durch Rundschreiben vom 17. Februar d. J. Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Erhebung von Schiffahrtsabgaben.
3. Die Forderung einer Enquete über die Verhältnisse der Eisen- und Stahlarbeiter.
4. Sonst etwa vorliegende Gegenstände.

Der Vorsitzende Hr. Geh. Rat Servaes eröffnet die Verhandlungen um $11^{3}/_{4}$ Uhr vormittags.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung wird die Tatsache erörtert, daß von Gewerbeaufsichtsbeamten die Bestimmungen über die Sonntagsarbeiten in Martinstahlwerken verschiedene Auslegung finden; namentlich handelt es sich darum, ob das Beschicken der Martinöfen zu derjenigen Gruppe der Arbeiten gehört, von denen die Wiederaufnahme des vollen werktägigen Betriebes abhängig ist, und die daher am Sonntag gestattet sind. Unter Hinweis auf den Kommentar zur Gewerbeordnung von Dr. Robert von Landmann, in dem es zum § 105c wörtlich heißt:

„Ebenso ist in Stahlwerken, Puddelwerken und den dazugehörigen Walz- und Hammerwerken das zur Wiederaufnahme des vollen werktägigen Betriebes erforderliche Warmhalten und Beschicken der Oefen auf Grund des § 105c, Ziffer 3 gestattet"

spricht sich der Vorstand dahin aus, daß nach Lage der gesetzlichen Vorschriften das Beschicken der Martinöfen zu den am Sonntag gestatteten Arbeiten gehöre.

Die Verhandlung zu Punkt 2 der Tagesordnung ist eine vertrauliche.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung berichtet Herr Dr. Beumer über die nachfolgende, vom Reichstag zum Etat für das Reichsamt des Innern angenommenen Resolution Albrecht und Genossen: der Reichstag wolle beschließen, den Herrn Reichskanzler zu ersuchen, daß eine eingehende Untersuchung der Arbeitsverhältnisse der Arbeiter in der Großeisenindustrie eingeleitet werde. Die Untersuchung wäre unter anderem auf folgende Punkte zu erstrecken:

1. über die Dauer der täglichen Arbeitszeit oder die Dauer der Arbeitsschichten;
2. über die Ueberstunden und Ueberschichten unter Berücksichtigung der Zahl der Ueberarbeit leistenden Arbeiter für jedes einzelne Werk, sowie der auf jeden Arbeiter entfallenden durchschnittlichen Zahl der Arbeitsstunden;
3. über die Einwirkung der Arbeitszeit sowie der Nacht- und Ueberarbeit auf die Unfallhäufigkeit und die Erkrankungsgefahr für die Arbeiter;
4. über die Durchführung und die Wirkung der bis jetzt erlassenen Schutzbestimmungen für die Arbeiter;
5. über die von den Werksleitungen getroffenen Einrichtungen, wie Waschgelegenheit, Badeeinrichtungen, Räume zum Einnehmen von Mahlzeiten usw.

Nach eingehender Erörterung der Vorgänge, die im Reichstage zur Annahme dieser Resolution geführt haben, wird folgender Beschluß einstimmig gefaßt:

„Die Nordwestliche Gruppe hat die vom Reichstag empfohlene Erhebung betreffend die Verhältnisse der Arbeiter in der deutschen Großeisenindustrie in keiner Weise zu scheuen. Eine solche Erhebung würde zweifellos klarstellen, daß die sozialdemokratischerseits behaupteten Mißstände in der niederrheinisch-westfälischen Großeisenindustrie nicht existieren, und dazu beitragen, die offenbar von jener Seite gewollte Irreführung der öffentlichen Meinung zu verhindern, die gelegentlich des niederrheinisch-westfälischen Bergarbeiterausstandes zum Schaden der deutschen Industrie leider in so großem Umfange gelungen ist. Die niederrheinisch-westfälische Großeisenindustrie sieht der genannten Erhebung im Hinblick auf die in ihr herrschenden geordneten Arbeiterverhältnisse mit voller Ruhe entgegen."

Zu Punkt 4 der Tagesordnung lag nichts vor.

Schluß $2^{1}/_{4}$ Uhr nachmittags.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitglied des Vorstandes:
gez. *A. Servaes*,	gez. *Dr. Beumer*,
Kgl. Geh. Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:
(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Berwerth,* Friedrich: *Künstlicher Metabolit* (aus den „Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien").

Castner,* J.: *Der Schraubenverschluß mit plastischer Liderung und der Keilverschluß mit Hülsenliderung für Geschütze.*

Demaret,* Léon: *Les principaux gisements des minerais de manganèse du monde.* (Extrait des „Annales des Mines de Belgique", tome X.)

Geological Survey of Canada:*
1. *Report on the Origin, Geological Relations and Compositions of the Nickel and Copper Deposits of the Sudbury Mining District, Ontario, Canada* (with Maps) by Alfred Ernest Barlow.
2. *Mineral Resources of Canada. Bulletin on*
   a) *Peat*, by R. Chalmers;
   b) *Apatite — Asbestos — Ores of Copper in the Provinces of Nova Scotia, New Brunswick and Quebec — Graphite — Mica*, by R. W. Ells;
   c) *Coal — Infusorial Earth — Maganese — Platinum*, by E. D. Ingall;
   d) *Molybdenum and Tungsten*, by R. A. A. Johnston, with Notes by C. W. Willimott;
   e) *Zinc.*
3. *Marl Deposits in Ontario, Quebec, New Brunswick and Nova Scotia*, by R. W. Ells.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Anderson, Gust., Ingenieur, Vesterås, Schweden.
Baum, Fr., Fabrikbesitzer, Wiesbaden, Bierstadterstraße 20.
von Caro, Georg, Dr. jr., Geh. Kommerzienrat, Berlin W. 64, Unter den Linden 3a.
Corvée, François, Directeur des Aciéries et Forges, Pamiers, Ariège, France.
Flesch, Fr., Ingenieur, Meißen (rechts von der Elbe), Hohestr. 4.

Franz Matthias Raabe †.

An einer schweren Lungenentzündung verschied am 28. Januar d. J. in seinem Heim zu Malstatt-Burbach Franz Matthias Raabe, Prokurist der Burbacher Hütte. Die „Saarindustrie“ widmet dem Dahingeschiedenen einen längeren Nachruf, dem wir folgendes entnehmen:

Fr. M. Raabe wurde am 26. August 1853 zu Koblenz geboren. Ursprünglich zum geistlichen Beruf in der altkatholischen Kirche bestimmt, trat er, kaum dem Knabenalter entwachsen, bei Ausbruch des deutsch-französischen Krieges als Einjährig-Freiwilliger in das hessische Pionier-Bataillon ein, in welchem er die Belagerung und den Einzug in Paris mitmachte. Von diesen Tagen an steckte ihm der Soldat tief im Blute und pflegte er auch später zu seinen bedeutsamsten Aemtern seine Stellung als Hauptmann d. Landw. zu zählen. Nach dem Friedensschlusse beschloß Raabe, sich dem Kaufmannstande zu widmen. Nach kurzer anderweitiger Tätigkeit trat er 1872 in das Verkaufsbureau der Burbacher Hütte ein, in deren Diensten er ein Menschenalter lang gewesen ist und vier Generaldirektoren als Freund und Berater zur Seite gestanden hat. Im Jahre 1877 verheiratete sich Raabe mit Ottilie Georgin, aus welcher Ehe eine Tochter und fünf Söhne hervorgingen.

Raabe verkörperte die gute alte Ueberlieferung der Burbacher Hütte; mit Stolz bezeichnete er sich als einen ihrer ältesten Beamten; er wachte mit Eifersucht über die Stellung seines Werks unter den Saarhütten. Neben dem Arbeiterwohnungswesen und dem Knappschaftswesen lag Raabe besonders am Herzen die äußere Ausbreitung des neuen Kleinbürgerstandes, zu dem sich die ständigen Hüttenleute an der Saar im letzten Jahrzwanzigst emporgearbeitet hatten. Mit Feuereifer nahm er die Frage einer besonderen Berufstracht der Hüttenleute auf. Nach dem Muster von Mannsfeld wurde eine solche entworfen und bald von Hunderten, dann von Tausenden angenommen.

Die Aemter, welche der Verewigte bekleidete, waren außerordentlich zahlreich. An Arbeitsämtern hatte er mindestens ebensoviele zu versehen wie an Ehrenämtern. Es ist nicht die Bedeutung jedes einzelnen derselben, was Raabes Eigenart kennzeichnet, sondern die Tatsache, daß ihn allenthalben, da wo sich sein offenes Herz überhaupt an irgendwelchen Bestrebungen beteiligte, das Vertrauen seiner Mitstrebenden unweigerlich an die Spitze ihres Vereins berief.

Wenn bei seinem Leichenzuge 1500 Hüttenleute und über 5000 andere Leidtragende, 50 Körperschaften mit ihren Fahnen im Trauerzuge schritten, so ist das ein beredter Beweis für das allgemeine Ansehen des Verschiedenen; auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat in ihm ein treues Mitglied verloren.

R. I. P.

---

von Friedlaender-Fuld, Fritz, Geh. Kommerzienrat, i. F. Emanuel Friedlaender & Co., Berlin W. 64.
Friem, Paul, Hüttendirektor, Oesterr. Alpine Montangesellschaft, Neuberg a. M., Steiermark.
Goebbels, H., Dipl.-Ing., Hochofenassistent des Hasper Eisen- und Stahlwerks, Haspe i. W., Thalstr. 2.
Griese, Erich, Ingenieur, Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz.
Hoffmann, Ew., Ingenieur, Stahlheim i. Lothr., Gasthaus Merkling.
Jungeblodt, E., Ingénieur Civil, 54 bis Boulevard de la Liberté, Paris.
Klinkhammer, Aloys, Direktor des Metallwerkes von G. A. Scheid, Amstetten, N.-Oesterr.
Köhler, H., Oberingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Goethestraße 7.
Kramm, August, Bergwerksdirektor, Diedenhofen, Parkstr. 20.
Kuhlmann, Max, Dipl.-Ing., bei Carnegie Steel Co., Ohio Steel Works, Youngstown, O., U. S. A.
Kupffer, M., Ingenieur, Gleiwitz O.-S., Parkstr. 2.
Longerich, Jos., Dipl.-Ing., Völklingen a. d. Saar, Friedrichstr. 13.
Lueg, W., Ingenieur, Düsseldorf, Uhlandstr. 3.
Meyer, Victor, Betriebsingenieur der Westfäl. Stahlwerke, Bochum, Jakobstr. 9.
Raisky, Gustav, Ingenieur, Aßling-Hütte, Oberkrain.
Schöpf, Anton, Diplom-Ingenieur, St. Johann a. d. Saar, Viktoriastr. 3.
Simony, Th., Ingenieur, Gleiwitz O.-S., Keithstr. 14.
Speith, A. W., Ingenieur der American Iron and Steel Works, Jones & Laughlin 518 N. St. Clair Street, E. E., Pittsburg, Pa., U. S. A.
Unden, L., Ingenieur, rue de l'Arcade 58, Paris.
Veithardt, Fritz, c./o. Veithardt & Hall, Ltd., 41 Eastcheap, London E. C.
Würtenberger, Franz, Ingenieur, Via Ambrogio Spinola 9/5, Genua.

Neue Mitglieder.

Brinkmann, Carl, Betriebsingenieur der Westf. Drahtindustrie, Hamm i. W., Grünstr. 32.
Koenigstaedter, Heinrich, Stahlwerkschef der Akt.-Ges. der Libauer Eisen- und Stahlwerke vorm. Boecker & Co., Libau, Kurhaus prosp. 10—4, Rußland.
Lorentz, Willy, Ingenieur der Burbacher Hütte, Burbach a. d. Saar.
Menafoglio, Francesco, Ingenieur der Società Ligure Metallurgica, Sestri-Ponente, Prov. Genua.
Parenti, Carlo, Dott., Ingenieur der Società Ligure Metallurgica, Sestri-Ponente, Prov. Genua.
Radtke, Otto, Ingenieur des Hasper Eisen- und Stahlwerks, Haspe i. W.
Rottmann, Walter, Betriebsingenieur, Firma Thyssen & Co., Abt. Stahlwerk, Mülheim a. d. Ruhr-Broich, Schloßstr. 26.
Springsfeld, Carl, Dipl.-Ing., Aachen.

Digitized by Google

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 29. April d. J., Nachmittag 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1905. Entlastung der Kassenführung.
3. Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. Vortrag von Professor E. Heyn, Charlottenburg.
4. Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen. Vortrag von Professor M. Buhle, Dresden.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Samstag, den 28. April, abends 8 Uhr, findet im oberen Saale der Städtischen Tonhalle eine Zusammenkunft der

Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung:

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben. Vortrag von Zivilingenieur A. Blezinger, Duisburg.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 18. März 1906, Vormittags 11 Uhr,

im Hotel Terminus (am Bahnhof) zu Metz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Herr Professor Osann-Clausthal: „Ueber die Konstruktion des Hochofenprofils und ihre grundlegenden Werte."
3. Herr Oberingenieur Gerkrath-Schleifmühle: „Ueber Antriebsarten von Walzenstraßen."

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 7. 1. April 1906. 26. Jahrgang.

Hundertjahresfeier des Neunkircher Eisenwerkes.

Am 22. März 1906 sind 100 Jahre verflossen, seit das Neunkircher Eisenwerk in den Besitz der Familie Stumm überging, und mit Recht hat man den Tag nicht vorübergehen lassen, ohne die hundertjährige Entwicklung des Werkes in einer Festschrift niederzulegen. Dieses von Dr. Tilles gewandter Feder verfaßte Buch bietet manches, was in historischer und eisenhüttentechnischer Hinsicht bemerkenswert ist und verdient weiteren Kreisen bekannt zu werden, um so mehr als sich in dem Schicksal des Stummschen Werkes mehr oder weniger die Geschichte der Eisenhüttenindustrie im Saargebiet widerspiegelt.

Die Entstehung des Neunkircher Werkes reicht schon in das 16. Jahrhundert zurück. Um 1600 standen hier zwei Schmelzöfen und zwei Hämmer, die im Dreißigjährigen Kriege von spanischen Truppen zerstört wurden. 1664 waren wieder ein Schmelzofen und ein Hammer in Betrieb; 1686 beschäftigte das Werk 5 Schmelzer, 7 Frischer und Hammerknechte, 19 Erzknappen und 2 Köhler; im dritten Jahrzehnt des 18. Jahrhunderts galt das Werk bereits als die größte Hüttenanlage links vom Rhein, und in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erweiterte man das Werk so beträchtlich, daß es als Sehenswürdigkeit vielfach aufgesucht wurde. Auch Goethe hat das Werk von Straßburg aus 1770 besucht und sich an dem nächtlichen Feuerschein, dem Wassergetriebe und dem Sausen des Windstromes ergötzt. 1782 ging die Hütte in den Besitz einer französischen Gesellschaft über, dann wurde es von der französischen Republik weiter verpachtet und schließlich an die Gebrüder Stumm im Jahre 1806 verkauft. Damals schon waren die Stumms das erste Eisenhüttengeschlecht dieser Gegend, bereits 1715 hatten sie das Recht erworben, den Hammer Birkenfeld anzulegen, und bis zum Jahre 1798 sah sich die Familie im Besitz von 8 Hüttenwerken und Hämmern, die alle auf dem Hunsrück lagen. Da sich aber hier die Waldbestände zusehends lichteten, mußte die Familie ihr Augenmerk auf Neuerwerbungen richten, vor allen Dingen auf das im Aufschwung begriffene Neunkircher Werk, das sie in früherer Zeit schon einmal zu pachten versucht hatte. Zur Zeit des Ankaufs bestand die Hütte aus 2 Schmelzen mit 2 Hochöfen und Gebläsevorrichtungen, 2 großen Hämmern, einem kleinen Hammer, einer Schlackenpoche, 2 Erzwäschen, 2 Formhäusern, einer Sandgießerei und 2 Kohlenscheuern. Dazu besaß sie das Recht auf alles Eisenerz der Herrschaft Ottweiler. Auf dem Werke röstete man die tonigen Spateisensteine, während die Roteisensteine roh zur Verwendung kamen. Das Ausbringen der Erze betrug etwa 30 bis 35 %. In 24 Stunden lieferte ein Hochofen eine einzige Tonne Roheisen, aus dem man entweder unmittelbar Gußwaren herstellte oder nach der Frischung auf den Hämmern Halbzeug und Fertigerzeugnisse schmiedete. Als Brennmaterial wurde selbstgebrannte Holzkohle aus eignen Holzbeständen verwendet und aus einem in der Nähe gegrabenen Kohleneisenstein Eisen gewonnen. Die Eisenwaren bestanden einerseits aus Gußeisen und zwar hauptsächlich aus Geschir-

ren, Geschützen und Geschossen, anderseits aus Reckeisen, Wagenachsen und Reifen; sie erfreuten sich guten Rufes und der Absatz erfolgte zu sehr großem Teil auf dem französischen Markt. 1816 kam das Saargebiet mit Neunkirchen an Preußen. Damit war aber die Hütte von ihrem Hauptabsatzgebiet abgeschnitten, denn ein sehr hoher Zoll lag auf der Einfuhr nach Frankreich, und da man sich friedli heren Zeiten zuwandte, ging auch der Kanonen- und Kanonenkugelguß zurück, wodurch die Entwicklung des Werkes in eine Zeit des Stillstandes eintrat. Inzwischen hatten sich die Waldbestände noch weit stärker gelichtet, die Holzkohle mußte von weit her geholt werden, das Puddlingsverfahren war aufgekommen und anderorts bereits Koks als Brennstoff in Anwendung gekommen. Aber der Saarkoks wollte sich nicht eignen für Schmelzzwecke, trotz vieler schon seit Mitte des 18. Jahrhunderts angestellter Versuche. Dazu wurden die Spateisensteinlager seltener und der bergmännische Abbau des Roteisensteines teurer. Durch alle diese Umstände kam eine gewisse Unsicherheit in die Verhältnisse des Stummschen Industriebesitztumes, der sich inzwischen um die Halbergerhütte, die Fischbacherhütte, Geislautern vermehrt und einen erheblichen Anteil an der Dillingerhütte gewonnen hatte. Es galt, sich neben der mit Erzen reichlich versehenen Industrie an der Lahn und Sieg zu behaupten und aller technischen Neuerungen Herr zu werden. 1831 bauten die beiden Stumms, Vater und Sohn, in Neunkirchen das erste Puddlings- und Walzwerk an der Saar. Die Kohlen lieferte die in der Nähe gelegene Königsgrube. Das Walzwerk, das sich zunächst nur auf die Erzeugung von Feineisen und Draht beschränkte, wurde durch Wasserkraft angetrieben, da der Dampfbetrieb noch zu teuer war; Blech wurde nach wie vor unter dem Hammer hergestellt.

1835 starb Friedrich Wilhelm Stumm, und das Neunkircher Eisenwerk ging ganz auf seinen Sohn Karl Friedrich über.

Der Koks verdrängte die Holzkohle immer mehr, aber 100 Jahre waren vergangen, bis man aus der fetten Saarkohle einen nur einigermaßen brauchbaren Hochofenkoks erzeugen konnte. Puddel- und Schweißöfen wurden nur mit Steinkohle gefeuert, die Dampfmaschine fand immer mehr Eingang, da die Wasserkräfte nicht reichten, und das Hammerwerk wurde vom Walzwerk verdrängt. Mittel- und Grobeisen, Flach-, Rund- und Vierkanteisen wurden auf den neuerbauten Walzenstraßen hergestellt. Die neuen Maschinen aber kosteten viel Geld und es dauerte mehrere Jahre, bis sie sich bezahlt machten. Außerdem stiegen die Ansprüche an die Güte des Eisens, weshalb die schwefligen Erze zu besseren Eisensorten nicht mehr verwendet werden konnten. Ein schwefelfreies Spateisensteinvorkommen im Köllerthal war bald aufgebraucht und so kaufte man sich an der Lahn an, wo 1846 im Kreise Wetzlar einige Roteisensteingruben in Betrieb kamen. Bis zum Jahre 1860 wurde das Erz von dort auf dem Wasserwege nach Saarbrücken und per Achse weiter nach Neunkirchen gebracht. Mit der Zunahme des Eisenbedarfs durch die Eisenbahnbauten verlegten sich dann die Neunkircher Werke mehr und mehr auf die Schienenfabrikation und vergrößerten sich immer mehr. Der Umschwung in den Zeitverhältnissen war dem Neunkircher Werk jedoch so ungünstig, daß die Existenz des Werkes gefährdet schien, während die Dillinger- und Halbergerhütte das Erz wenigstens um ein Drittel billiger erhielten und nicht so viel Geld für Neuanlagen verschlungen hatten. Zwar schützte seit 1841 ein Eisenzoll die deutschen Eisenerzeugnisse, aber das Ausland war um mehr als den Zollbetrag voraus, und Neunkirchen mit seinen hohen Selbstkosten schien verloren. Als Karl Friedrich Stumm 1848 starb, hatte man den Kampf um die Erhaltung des Werkes bereits aufgegeben.

Ende der vierziger und Anfang der fünfziger Jahre jedoch wurde eine Anzahl Bahnlinien gebaut, die Neunkirchen zu einem wichtigen Haltepunkt machten. Mehrere deutsche und deutsch-französische Linien führten an der Stadt vorbei, so daß die Erzversorgung der Neunkircher Werke leichter und die Absatzbedingungen besonders für Schienen bedeutend günstiger wurden. Zudem trat 1848 eine rührige Kraft, Carl Bernhard Böcking, an die Spitze des Unternehmens, da die Erben des Besitztums noch unmündig waren, und die Lage besserte sich wieder merklich. 1856 zählte das Werk 29 Puddelöfen und stellte neben Stabeisen Gießereiwaren aus erster Schmelzung hauptsächlich, und als einziges Saarwerk Schienen her; 4 Hochöfen waren im Betrieb, von denen jeder täglich 15 t erzeugte, was eine Jahresproduktion von 14000 t ausmachte. 1858 übernahm Karl Ferdinand Stumm mit Bernhard Böcking gemeinsam die Leitung des Werkes. Um diese Zeit stand die völlige Verdrängung der Holzkohle durch den Koks bevor, und die Verwendung der Hochofengase war zum technischen Zeitproblem geworden. Die chemische Untersuchung des Eisens hatte Fortschritte gemacht, wodurch man höhere Anforderungen an das Material stellte, und die Ausdehnung des Betriebes erhob neue Organisationsansprüche. Durch die Fertigstellung der Lahnbahn konnte die Verladung der Erze auf dem Wasserwege und im Anschluß daran 1865 der Erzgrubenbetrieb in der Nähe von Neunkirchen aufgegeben werden. Aber die Erzversorgung Neunkirchens konnte auch nicht auf die Dauer von der Lahn her geschehen, besonders nicht, seitdem durch die Eröffnung des Saarkanals der Bezug von Lothringer

Minette und Schlacke für den Saarverkehr sehr erleichtert war. Für Neunkirchen jedoch war einstweilen der Minettebezug noch nicht von Bedeutung; trotzdem kaufte Stumm im Jahre 1865 einige Erzfelder an, um, soweit wie angängig, wenigstens teilweise die teuren Lahnerze zu ersetzen. In Neunkirchen hatte man sich mittlerweile auf erhöhte Produktion an Halbzeug und wertvollere Fertigerzeugnisse geworfen und mußte, da die Erzverhüttung zurückgegangen war, im Jahre 1866 bis 1869 jährlich noch etwa 16000 t Roheisen ankaufen. Der Jahresverbrauch belief sich auf rund 26000 t, etwa den 33. Teil des gesamten deutschen Roheisenverbrauchs. 1866 waren 30 Puddelöfen im Gang, und ein neues Drahtwalzwerk kam in Betrieb. Zwei Jahre später wurde auch die Achsenfabrikation, die eine Besonderheit der kurz vorher verkauften Halbergerhütte gewesen war, in Neunkirchen eingeführt, 1870 endlich der Bau eigener Koksofenanlagen begonnen und eine Kohlenwäsche errichtet. Die Kohle wurde von den Gruben Heinitz-Dechen und König per Bahn bezogen. 1870 trat Karl Böcking aus der Firma aus und Karl Ferdinand Stumm wurde alleiniger Chef des Werkes.

Durch den Krieg 1870/71 machte sich eine starke Nachfrage nach neuem Eisenbahnbaumaterial geltend, und das Werk war voll beschäftigt. 1872/73 wurden 4 Koksofengruppen zu je 48 Oefen fertiggestellt, und die Hütte konnte von da an fast ihren ganzen Koksbedarf selbst decken. War in den Jahren 1871/73 die deutsche Eisenindustrie und besonders die Saarwerke durch den Eintritt der Lothringer Hütten in die Reihe deutscher Eisenwerke schwer betroffen worden, so brachte doch der mit Lothringen erworbene Erzreichtum in späteren Jahren reichen Segen und kam besonders auch der Zunahme des Roheisenbedarfs der Neunkircher Werke zugute, denn Stumm hatte, gleich nachdem Lothringen deutsch geworden war, Mutung auf eine Anzahl Lothringer Erzfelder genommen. 1872 und 1873 wurde ein selbständiger Gießereibetrieb mit Kupolofen und Flammofen eingerichtet. Die Zahl der Puddelöfen war auf 50 gewachsen. Die Arbeiterzahl stieg von 1871 bis 1875 von 1400 auf 2000 und der Roheisenverbrauch von 37000 auf 54000 t. Auch wurde im Jahre 1875 der Umbau der alten Hochofenanlage in Angriff genommen und bis zum Jahre 1885 vollendet. In diesen Zeitraum fällt jedoch der durch die Aufhebung der Eisenzölle herbeigeführte wirtschaftliche Niedergang, von dem Neunkirchen um so schwerer betroffen wurde, als die Bessemer-Stahlschiene der schweißeisernen immer mehr den Rang ablief; man ging deshalb zur Fabrikation schweißeiserner Träger über, und 1878 wurde eine neue Walzwerksanlage für Träger, Schwellen und breite Universaleisen fertiggestellt. Schwere Zeiten schienen abermals für das Werk heraufzukommen.

Mit der Abwendung Deutschlands aber von der freihändlerischen Wirtschaftspolitik trat dann 1879 auch gleichzeitig das Thomasverfahren ins Leben, und die Aussichten für das Neunkirchener Werk klärten sich wieder. 1880 begann man schon den Bau eines Stahlwerkes und Ende 1881 wurde das erste Thomaseisen in Neunkirchen erblasen. Der Stahlbedarf stieg rapid, und die sechs Oefen der neuen Hochofenanlage konnten die Nachfrage nicht decken; bis zum Jahre 1888 stieg die Produktion an Roheisen auf 104000 t, und 37000 t mußten dazugekauft werden. Der Erzbergbau in Lothringen nahm einen entsprechenden Aufschwung. Bereits 1885 mußte auch das Stahlwerk einem Umbau unterzogen werden, indem man zwei Konvertergerüste mit auswechselbaren Konvertern einrichtete und das flüssige Eisen dem Stahlwerk direkt zuführte. Auch das Walzwerk war kurz vorher (1883) durch eine Reversierstraße erweitert worden, die Stahlschienen, Schwellen und größere Träger walzte. Ferner schritt man zum Bau eines Stahldrahtwalzwerks, nahm (1886) aber zunächst nur die Herstellung von Feineisen auf. Zur Entlastung des zum Thomaswerk gehörigen Gießereibetriebes, der mit Rücksicht auf die Mannigfaltigkeit der Erzeugnisse vielerlei Gußblöcke herstellen mußte, schritt man 1887 zum Bau einer Blockstraße mit zwei Arbeitsgerüsten. Zur Heißhaltung der Blöcke diente ein mit Gas geheizter Rollofen. Unmittelbar an das Blockwalzwerk wurde ein Fertigwalzwerk mit zwei Triostraßen angebaut, und um die Hitze der Blöcke auszunutzen, legte man noch einen gasgeheizten Wärmofen an. Die kleine Triostraße erzeugte Baueisen bis Normalprofil 18, leichtere Schienen, Knüppel und Platinen, auf der größeren wurden Träger bis Normalprofil 30, Vollbahnschienen und Schwellen gewalzt. An das Walzwerk schlossen sich die Adjustagehallen und Lager an. Die eigene Roheisenerzeugung belief sich 1890 auf 112000 t und der Gesamtbedarf auf 170000 t; die Zahl der Arbeiter war auf 3133 gestiegen. Mit dem Jahre 1890 ging die Firma, die sich zwei Jahre vorher in eine Kommanditgesellschaft verwandelt hatte, zu dem damals noch neuen Verfahren der Verkokung feingemahlener Kohle über, baute nach und nach sämtliche Koksöfen um und gliederte 1895 den vorhandenen eine neue siebente Gruppe an. Ende 1900 waren 354 Koksöfen dieser Art in Betrieb. Auch eine Gruppe von 30 Ottoschen Unterfeuerungsöfen wurde angelegt und gleichzeitig Nebenproduktengewinnung eingerichtet. Zwei Kohlenwäschen für 40 und 60 t stündlicher Rohkohlengewinnung wurden gebaut und nach und nach hatte man die Zahl der steinernen Winderhitzer auf 17 erhöht. Schon im Jahre 1895 war ein 20 m hoher Hochofen mit einem

Ausbringen von 105 t erbaut worden und die Verwendung von Hochofengas zur Kesselfeuerung durchgeführt. Während der neunziger Jahre war die Flußeisendarstellung immer mehr fortgeschritten und hatte das Schweißeisen in gleichem Maße verdrängt, so daß 1900 von 42 noch stehenden Puddelöfen nur noch 24 betrieben wurden. Den erhöhten Roheisenbedarf mußte das 1890 gegründete Uckinger Hochofenwerk decken, das seine Erze aus dem bedeutend erweiterten Lothringer und Luxemburger Grubenbetrieb bezog. Nachdem man das Stahlwerk einem nochmaligen Umbau unterworfen hatte, machte sich auch der Neubau einer Kupolofenanlage erforderlich, um der neuen Konverteranlage das nötige flüssige Roheisen zuführen zu können.

Im Walzwerksbetrieb war man ebenfalls rüstig fortgeschritten, hatte 1893 ein neues Blockwalzwerk für die schwersten Träger dem Betrieb übergeben, die neue Straße mit einem Rollofen, einer Zwillingsreversiermaschine nebst Reservemaschine und einer Blockschere ausgerüstet und die Zahl der Ausgleichgruben auf 11 erhöht. Die wachsende Nachfrage nach Grob- und Feineisen führte dann noch zum Umbau des ältesten Puddelwerks zu einem Grob- und Feinwalzwerk.

Auch nach dem Tode des Freiherrn von Stumm am 8. März 1901 nahm die Entwicklung des Werkes kräftigen Fortgang. Nachdem sich die Gaskraftmaschinen hinlänglich bewährt, die Dampfturbine sich einen Platz zu sichern begonnen und die Elektrizität reichlich Verwendung im Hüttenbetrieb gefunden hatte, beschloß die heutige ebenso rührige wie umsichtige Leitung der Stummschen Werke, die sich 1903 in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt hatten, mit einem Kostenaufwand von 8 Millionen Mark das Werk der Neuzeit entsprechend völlig umzubauen, und zwar sollte der Umbau im Verlauf der nächsten 10 Jahre vor sich gehen. So wurde bereits 1902 ein 24 m hoher Hochofen mit einer täglichen Leistung von 130 t fertiggestellt und ein zweiter gleich großer Ofen inzwischen dem Betrieb übergeben. Die Gichtgase der mit doppeltem Gichtverschluß ausgerüsteten Oefen wurden zum Betrieb der Gasgebläsemaschine verwendet. Infolge dieser Erweiterungen machte die Roheisenproduktion erhebliche Fortschritte. 1901 betrug sie noch 107 000 t, 1903 bereits 144 000 t und 1905 154 000 t. Im Jahre 1905 beschäftigte die Firma Stumm in Neunkirchen 4491 Arbeiter. Von dem alten Puddelwerk ist der älteste Teil längst gefallen, aber heute noch arbeiten 28 Puddelöfen, die ausschließlich auf Qualitätseisen betrieben werden. Die Elektrizität wird nach Fertigstellung der Zentrale im weitestgehenden Maße ausgenutzt werden und direkt oder indirekt als Hauptkraftquelle dienen.

So haben im Laufe eines Jahrhunderts vier Generationen an der Entwicklung des Neunkircher Eisenwerkes gearbeitet und das Werk, das mit ein paar Hundert Arbeitern anfing, in der Tat zu einem Riesenbetrieb ausgestaltet. Und wenn die Verwendungsmöglichkeit des Saarkoks im Hochofenbetrieb und die Erfindung des Thomasprozesses die unentbehrlichen Voraussetzungen eines solchen Aufschwunges waren, so hat doch die unermüdliche Tatkraft der Leiter des Werkes und vor allem die machtvolle Persönlichkeit des im Jahre 1901 verschiedenen Freiherrn v. Stumm den Hauptanteil an der Förderung des Werkes, soweit Menschenhand dabei in Frage kommt. Man versteht es, wenn sich die Firma den am 15. Mai 1915 zum zweihundertstenmal wiederkehrenden Gedächtnistag der Gründung des Eisenhüttenbetriebes in der Familie Stumm zu einer umfangreicheren Jubelfeier vorbehält. Aber auch zu dem hundertjährigen Gedenktag, der dem Neunkircher Werk gilt, sei dem ferneren Gedeihen ein kräftiges „Glück auf“ dargebracht. *Die Redaktion.*

Schwebetransporte in Berg- und Hüttenbetrieben.*

Von Oberingenieur G. Dieterich in Leipzig.

Dem modernen Ingenieur, dem die Aufgabe gestellt wird, schwere Lasten zu transportieren, entringt sich manchmal von selbst der Seufzer: „Los vom Boden“, wenn er auf diesem Boden so gar keinen Weg sieht, über den er seine schweren Stücke befördern kann, weil eben dieser Boden mit allen möglichen arbeitschaffenden Maschinen besetzt und bestellt ist. Nirgends macht sich der Unterschied zwischen Transportarbeiten und Produktionsarbeiten schärfer bemerkbar, wie im Berg- und Hüttenwesen, jenes feindliche Gegenüberstehen der beiden Arbeitsarten: der produktiven Tätigkeit, derjenigen Einrichtungen, die Werte, Form und Größe schaffen, und derjenigen maschinellen Anlagen, die vollständig unproduktiv nur der Ortsveränderung der Rohstoffe oder Fertigfabrikate dienen, die nur Wertaufwände erfordern, ohne den inneren Wert der Waren zu erhöhen — der Transporteinrichtungen.

Und dieses gewissermaßen selbstverständliche Streben, mit den Transporteinrichtungen vom

* Vortrag, gehalten in der „Eisenhütte Oberschlesien“ zu Gleiwitz am 19. November 1905.

Boden loszukommen, den festen Boden den produktiven Arbeitseinrichtungen zu überlassen und die unproduktiven Arbeiten, die Transporte, in den Luftraum zu verlegen, der ja noch eine besonders große Ausnutzbarkeit besitzt, und der bis jetzt noch so wenig industriell verwertet worden ist, — dieses Streben hat zur Schaffung der Lufttransporte oder Schwebetransporte geführt, denen, soweit es sich um interne Massenbewegungen, um Bewegungen auf Fabrikplätzen, Hütten, Zechen usw. handelt, wohl die Zukunft gehört.

Das Prinzip der Luft- oder Schwebetransporte ist ein sehr einfaches. Es ist jedenfalls mindestens so alt, wie das der Standbahnen. Es könnte sogar als älter angesehen werden, da jedenfalls, lange ehe der Urmensch dazu kam, gebahnte Wege zum Transport seiner primitiven Arbeitsstoffe zu benutzen, eine zufälligerweise über eine Schlucht oder über einen Weg hinwegragende Liane oder Schlingpflanze dazu diente, an ihr einen Weg zum Ausgleich der Bodensenkung zu finden. Von den Chinesen und den Japanern wissen wir, daß sie schon vor Jahrtausenden mit Hilfe von Hanfseilen Schluchten und Bodeneinschnitte, ja ganze Täler überspannten, an denen sie Lasten beförderten, aus dem alten Mexiko haben wir untrügliche Ueberreste von Seilbrücken oder Seilbahnen; kurz nach dem 30jährigen Kriege finden wir in Deutschland und Holland Einrichtungen für Schwebetransporte, die alle auf demselben Prinzip beruhen, demjenigen, die bei den Standbahnen auf dem Boden liegenden Schienen durch irgend ein geeignetes technisches Mittel in die Luft zu verlegen, sie so zu gestalten, daß sie eine große Zugfestigkeit erhalten, um sie in möglichst großen Spannweiten frei aufhängen zu können, und auf ihnen dann einfach kleine Wagen fahren zu lassen, die, zur Erzielung eines stabilen Gleichgewichtes hängend angeordnet, bestimmte Lasten aufnehmen.

Nun ging es diesen, seit Jahrhunderten im Prinzip bekannten Luftbahnen so, wie es vielen anderen hervorragenden Erfindungen ergangen ist, wie es auch der Eisenbahn, der Dampfmaschine, der Dynamomaschine ergangen war: man kannte sie wohl ihrem Prinzip nach, verwendete sie in einzelnen Fällen, aber jahrzehntelang, selbst nachdem alle technischen Hilfsmittel zur Verfügung standen, das System zur vollen Ausbildung, auf die Höhe der technischen Wissenschaft zu bringen, blieb es nur ein untergeordnetes Hilfsmittel ohne irgend welche technische Bedeutung. Selbst nachdem Albert in Clausthal in den 30er Jahren des 19. Jahrhunderts die Drahtseile erfunden und damit der Technik ein ideales Mittel an die Hand gegeben hatte, auch die größten Spannweiten zu überwinden, selbst nachdem von Dücker gezeigt hatte, wie man diese Spannweiten dazu benutzen konnte, auf ihnen einen regelrechten Betrieb einzurichten, indem man den auf dieser Luftschiene laufenden Wagen mit einem zweiten bewegten dünneren Seile zum zwangläufigen Fahren bringen konnte, indem man das Seil maschinell antrieb, selbst nach diesen schon verhältnismäßig weitgehenden Ausbildungsformen blieb die Luftbahn ein ganz untergeordnetes, bedeutungsloses Transportelement.

Erst der bekannte Leipziger Ingenieur Bleichert brachte die bis dahin nur empirisch behandelte Seilschwebebahn in eine fest umrissene, nach allen Seiten hin abgeschlossene, theoretisch und praktisch ausführbare Form. Ihm gelang es — einem Stephenson des Lufttransportwesens — die bis dahin bedeutungslose Drahtseilbahn in die Reihe derjenigen maschinellen Einrichtungen zu stellen, auf denen unsere ganze heutige Großindustrie beruht, indem er nach planmäßigen theoretischen Untersuchungen, nach jahrelangen praktischen Versuchen ein in sich geschlossenes System schuf, das in seinen Grundzügen die Unterlage für den gesamten modernen Schwebetransport geworden ist.

Die Berg- und Hüttenindustrie hat wohl von diesem längst Allgemeingut gewordenen Transportmittel den größten Vorteil gezogen. — Ihnen allen sind ja die Bleichertschen Drahtseilbahnen bekannt, die heute noch wie vor 30 Jahren darauf beruhen, daß zwei unter Gewichtsbelastung ausgespannte parallel liegende Luftgeleise, die sogenannten Tragseile, über Stützen frei gelagert sind. Sie gehen an ihren Enden in den Stationen in schleifenförmig angeordnete Hängeschienen über, so daß diese Strecke mit den Stationen eine geschlossene Ringschleife bildet, auf der die mittels eines endlosen, dem Tragseil parallel liegenden, in den Stationen auf Umführungsscheiben gelegten und dort angetriebenen Zugseiles bewegten Wagen in ununterbrochener Folge über sie hin laufen. Es kann nun nicht meine Aufgabe sein, Ihnen hier diese einfache, in Tausenden von Ausführungen in allen Teilen der Welt laufende Drahtseilbahn zu schildern, sondern ich möchte mehr darauf eingehen, Ihnen zu zeigen, welcher Ausbildung dieses an sich so einfache System fähig ist, indem ich Ihnen die letzten Anlagen, die auf dem gleichen Prinzip beruhen, vorführe, Anlagen, die im wesentlichen dem Berg- und Hüttenbetriebe entnommen sind.

Zur Veranschaulichung einer einfachen Drahtseilbahn, bei der aber in ganz prägnanter Weise die Nichtbelastung des Bodens mit Transporteinrichtungen, das Ueberschreiten von Gebäuden, Eisenbahngeleisen, die Unabhängigkeit von allen produktiven Arbeitseinrichtungen zum Ausdruck gebracht ist, diene Abbildung 1, eine von Bleichert gebaute Anlage der Wigan Coal and Iron Company, England.

Abbildung 1. Anlage der Wigan Coal and Iron Company, England.

Bei dieser Anlage handelt es sich darum, die aus einem durch Tagesbauten von einer Koksofenbatterie vollständig isolierten Schacht kommenden Kohlen dieser Batterie auf möglichst einfachem Wege zuzuführen, welche Aufgabe dadurch gelöst wurde, daß zwischen Fördergerüst und Kohlenturm in einer Länge von ungefähr 110 m ohne weitere Unterstützung ein Drahtseilpaar ausgespannt ist, auf dem die gefüllten Wagen einerseits nach dem Turme hin, die leeren Wagen anderseits vom Turme nach dem Schachte zurücklaufen, nachdem sie in der Umführungsstation auf dem Turm ihren Inhalt selbsttätig in den Kohlenbunker über den Koksöfen entleert haben. Die Leistung dieser Anlage beträgt bei einer Steigung von 15 m zwischen Schacht und Kohlenturm, einer Tragseillänge von 110 m und einer Zugseilgeschwindigkeit bezw. Fahrtgeschwindigkeit der Wagen von 0,66 m 20 t in der Stunde.

Nun mag es den Bergmann auch interessieren, einmal zu sehen, wie die Kohlen, die er zutage fördert, dann behandelt werden, nachdem sie die Zeche verlassen haben und ihrem Zweck, der Erzeugung von Kraft und Wärme, zugeführt werden sollen. Als Beispiel einer solchen Umlade- und Lageranlage, auf der große Mengen Kohle bis zu mehreren Hunderttausend Tonnen gelagert und bis zu 10 000 t an einem Tage umgeschlagen werden sollen, habe ich eine der größten bis jetzt überhaupt gebauten Lager-Transporteinrichtungen gewählt, diejenige des neuen englischen Gaswerkes in Mariendorf bei Berlin, eine der jüngsten aber auch der gewaltigsten Schöpfungen des Hauses Bleichert. Bei dieser Anlage handelt es sich darum, die auf dem Teltowkanal in Schiffen ankommenden Kohlen einmal dem Lagerplatz zuzuführen, zum andern, sie dem Lagerplatze wieder zu entnehmen und nach den Retortenhäusern zu befördern, oder drittens, bei leerem Lagerplatze direkt in die Retortenhäuser zu fahren.

Aus der Abbild. 2 ergibt sich, daß die Grundrißanlage dieses

Lagerplatzes, der beinahe $^1/_6$ qkm umfaßt, eine ziemlich unregelmäßige ist. Würde man Schienenbahnen angewendet haben, so hätte es besonderer Einrichtungen bedurft, um die verschiedenen Höhenlagen vom Hafen, Lagerplatz und Retortenhäusern zu überwinden, und man hätte ferner den Lagerplatz längst nicht in dem Maße ausnutzen können, wie bei Verwendung von Schwebetransporteinrichtungen, bei denen die Flächen von den Transportgefäßen überhaupt nicht berührt werden. Wie Sie sehen, besteht die ganze Anlage, deren einer Teil für eine stündliche Förderung bis zu 200 t eingerichtet ist, wie in Abbild. 3 ersichtlich, aus einem hochgelegenen, an Parabelbrücken befestigten Doppelgeleise, an dem entlang die einzelnen Wagen durch ein Zugseil, das von der Winkelstation bis zu den Retortenhäusern durchläuft, bewegt werden. Um den Lagerplatz aber auch in seiner ganzen Breite bestreichen zu können, fahren zwei große Brücken mit je 60 m Spannweite, die senkrecht zu dem festen Laufgeleise in der Mitte angeordnet sind, diesem Geleise entlang. Die Brücken besitzen ebenfalls je ein schleifenförmig angeordnetes Hängegeleise, das mit Schleppschienen an das feste Geleise anschließt. An diesen Anschlußstellen sind aber auf der Brücke große Umführungsscheiben angeordnet, die das Zugseil aufnehmen, das an dem, dem Mittelgeleise entgegengesetzten Ende um eine dritte Umführungsscheibe herumgeführt ist, so daß jeder Wagen, der vom Hafen kommt, die Brücke nach zwei Richtungen hin passieren muß. Das Verfahren der Brücke über die Länge des Lagerplatzes geschieht durch besondere, in den Fuß der Portalstützen eingebaute Triebwerke. Es kann das Verfahren während des Betriebes geschehen, da eine Verlängerung oder Verkürzung der Zugseile durch die Verschiebung der Brücke nicht eintritt. Die vom Hafen beförderte Kohle stürzt nun während des Fahrens über die Brücke auf den Lagerplatz, indem die Wagen an besondere Anschläge anstoßen, die ein Kippen der Wagenkästen bewirken.

Zur Wiederaufnahme der von der Hängebahn abgestürzten Kohle vom Lagerplatz dienen große Drehkrane. Sie sind auf denselben Portalbrücken montiert und heben mittels Selbstgreifer die Kohle in einen Füllrumpf. Jeder

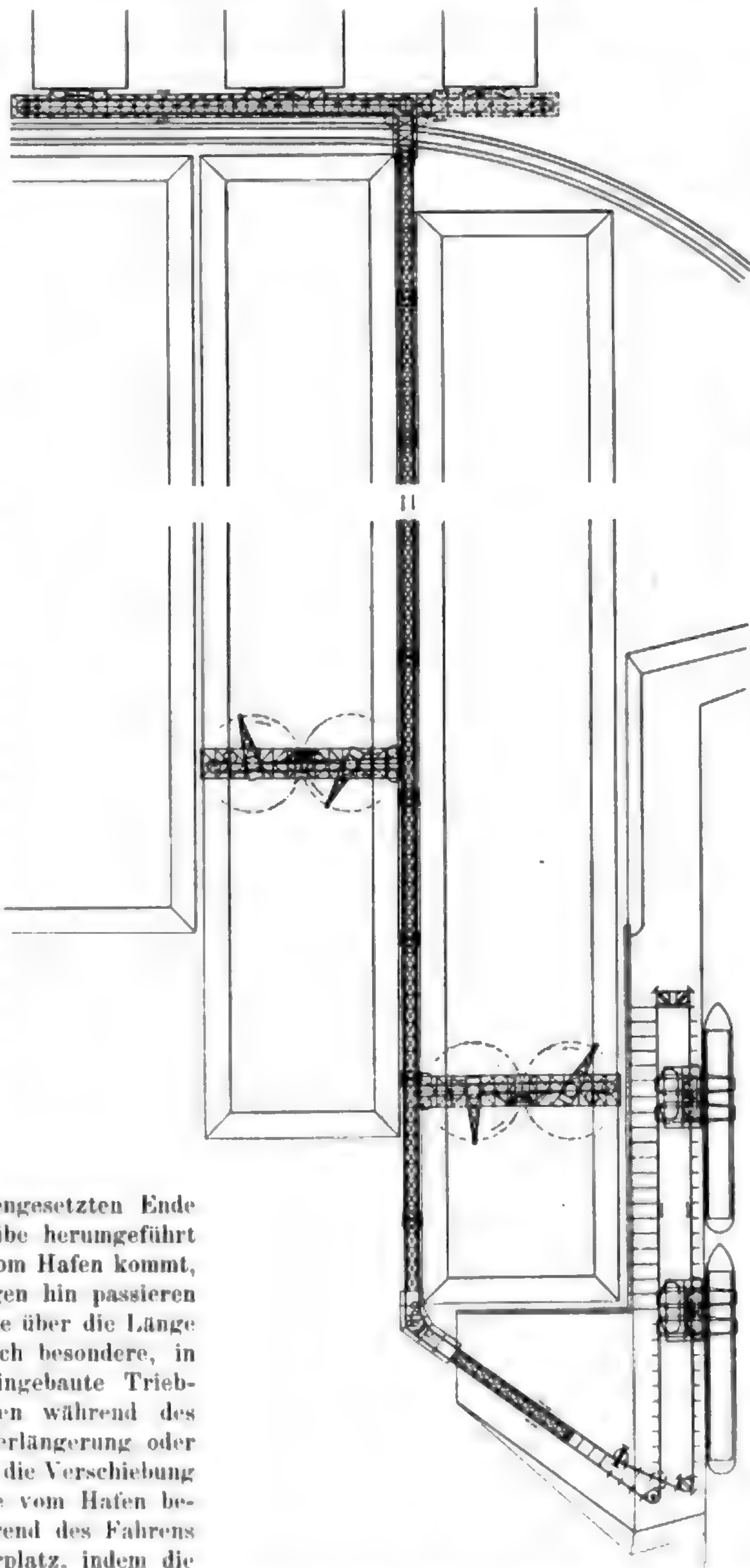


Abbildung 2. Lageplan der Drahtseilbahn für die Imperial Continental Gas-Association Berlin, Gaswerk Mariendorf.

Drehkran ist für eine stündliche Leistung von 45 t berechnet und fördert mit jedem Hub etwa 1,8 t schlesische Steinkohle. Es sind ver-

traglich Stückkohlen aufzunehmen, deren Einzelgröße bis zu 1 m . 0,6 m . 0,5 m beträgt. Die Bruttotragfähigkeit jedes Kranes beträgt 6500 kg bei einer Ausladung von 15 m. Die Hubwinde sowie der Drehwerkantrieb sind in einem geräumigen Maschinenhause untergebracht, in dem auch der Maschinist seinen Stand hat. Das die Stabilität des Drehkrans sichernde Gegengewicht ist vertikal beweglich angeordnet und zur Auswuchtung des Greifers mit benutzt. Die Stromzuführung zu den Drehkranen geht durch die hohlen Königszapfen unter Anschluß an die Rundschleifkontakte. Jeder Kran besitzt zwei Motoren, einen Hubmotor mit einer Leistung von 35 P.S. und einen Drehmotor mit etwa 8 P.S. Die Fahrbewegung der Portalbrücke wird unabhängig von der Bewegung der Drehkrane von einem der den Füllrumpf bedienenden auf das Lager oder nach den Retortenhäusern auf 14 ₰. Zur Bedienung der ganzen Anlage bei vollem Betrieb sind etwa 8 bis 10 Mann erforderlich. — Die beiden vorbeschriebenen Anlagen dienen im wesentlichen dem Transport von Bergprodukten in horizontaler Richtung.

Nun kommen rein horizontale Transporte, wie sich schon aus der vorbeschriebenen Ausführung ergibt, in Berg- und Hüttenbetrieben ziemlich selten vor. Es sind stets mehr oder weniger Höhenunterschiede gleichzeitig zu überwinden, und da haben wir, wenn wir bei dem Prinzip der Schwebetransporte bleiben wollen, zunächst zweierlei Arten von Höhenfahren mit feststehenden Anlagen zu unterscheiden.

Zunächst die Höhenüberwindung mit Aufzügen. Wie ich im Eingang meines Vortrags ausführte, ist ein charakteristisches Merkmal der Draht-

Abbildung 3. Teilansicht der Anlage des Gaswerkes in Mariendorf.

Arbeiter gesteuert. Die Greifer sind als Zweiseilgreifer ausgebildet, wodurch es möglich wird, dieselben in jeder beliebigen Höhe zu öffnen oder zu schließen. Sie stehen unter der Wirkung zweier kräftiger Bremsen, von denen jede allein imstande ist, ihn festzuhalten.

Das Krankraftwerk zum Verfahren der auf zwei parallelen Geleisen laufenden Kranbrücke erhält seinen Antrieb von den beiden Seiten der Brücke aus gleichzeitig, so daß ein Ecken beim Fahren vollkommen ausgeschlossen ist. Die Fahrgeschwindigkeit ist in dem vorliegenden Falle niedrig gewählt, da die Wege, welche die Brücke während des Greiferbetriebes zu machen hat, nur klein sind, sie beträgt etwa 12 m i. d. Minute. Die Anlage, die sich seit etwa einem Jahre in Betrieb befindet, hat nun ihre vertraglichen Leistungen schon weit überschritten, da mit ihr Greiferleistungen bis 60 t in der Stunde erreicht wurden. Die Kosten des Kohlentransports auf die Tonne berechnet stellen sich von dem Lager zu den Retortenhäusern auf 11 ₰, vom Hafen seilbahnen der kontinuierliche Betrieb derselben; Aufzüge dagegen haben jedoch nur intermittierenden Betrieb. Man würde also, wenn man einen Aufzug in eine kontinuierliche Drahtseilbahnstrecke einbauen wollte, ein Zerreißen des Betriebsprinzipes bewirken, mit zweierlei Betriebsarten zu rechnen haben — ein erheblicher wirtschaftlicher Nachteil. Des ferneren kommt noch hinzu, daß der an einen Punkt gebundene Aufzug stets erhebliche Umwege der horizontalen Transporte im Gefolge hat, da alle Materialien erst horizontal an den Aufzugspunkt herangeschafft bezw. von ihm weggeholt werden müssen, und nicht zum mindesten spielt noch eine Rolle die ungleichmäßige Kraftbeanspruchung, die Aufzüge im Gefolge haben, je nachdem sie beladen oder leer laufen.

Solange man nur auf bodenständige Bahnen angewiesen war, konnte man Aufzüge zur Ueberwindung von bedeutenden Unterschieden auf kurze Entfernungen kaum vermeiden, da, wie bekannt, bodenständige Bahnen zum größten Teil kraft-

schlüssig auf ihren Schienen laufen, also an eine bestimmte Steigung gebunden sind. Eine Ausnahme hiervon bilden selbstverständlich die sogenannten Bremsberge oder Schrägstrecken mit Seilbetrieb, die aber auch wieder den, den produktiven Arbeiten vorbehaltenen Boden stark in Anspruch nehmen. Außerdem lassen aber auch Schrägstrecken von Standbahnen mit zwangläufigem Betriebe eine Steigung nur von einer gewissen Grenze zu, da sich bei den Standbahnwagen über eine bestimmte Steigung hinaus der Schwerpunkt derart verlegt, daß auch hierdurch die Betriebsmöglichkeit ein Ende findet.

Anders dagegen bei den Schwebebahnen, die infolge der hängenden Anordnung ihrer Lastgefäße stets ein stabiles Wagengleichgewicht aufweisen, die, sofern sie mit Zugseil betrieben werden, ohnehin einen zwangläufigen Betrieb, der nicht an eine Steigung gebunden ist, besitzen und die sich infolge dieses Umstandes in hervorragender Weise dazu eignen, über Schrägbrücken von ganz beliebiger Steigung geführt zu werden, hierbei also die zweite Möglichkeit, die Ueberwindung von Höhendifferenzen mit feststehenden Anlagen, bieten, diejenige der kontinuierlich betriebenen Schrägbrücken.

Es ist ja klar, daß Hängebahn-Schrägbrücken an keine Steigung gebunden sind, soweit die technische Durchbildung der Wagen der Bahnneigung angepaßt ist. Man kann sich sehr wohl denken, daß diese Steigung, die sehr häufig mit 100 %, also 45 Grad, ausgeführt ist, noch weit über dieses Maß hinaus zu erhöhen wäre, ja daß sie schließlich 1 : ∞ wird, zur Senkrechten übergehen könnte, womit wir das kontinuierlich arbeitende Paternosterwerk erreicht hätten.

Im Berg- und Hüttenbetriebe kommt es häufiger als in jedem andern Betriebe zudem noch vor, daß an einzelnen Punkten nicht nur auf eine Höhe zu arbeiten ist, sondern daß sich die Arbeitshöhe im Laufe der Zeit verändert, wodurch besondere Schwierigkeiten durch Erhöhung und Verlängerung eventueller Aufzüge entstehen würden. Ist nun schon für finanziell schwer zu verwendende Produkte die Frage der Transportbilligkeit eine die Rentabilität der Werke wesentlich beeinflussende, so ist dieses noch mehr der Fall bei denjenigen Materialien, bei denen auf die Erzielung eines Gegenwertes durch Verkauf nicht zu rechnen ist, wie z. B. bei den Abfällen, an denen ja die Berg- und Hüttenindustrie sehr reich ist. Ich erinnere nur an die ungeheuren Mengen von Hochofenschlacken, Bergen usw., die vielfach am Platze nicht verwendet werden können und deshalb auf die Halde gebracht werden müssen, und gerade aus diesem Haldenbetriebe habe ich hier nun ein Beispiel gewählt, um die Vorteile der Schwebebahneinrichtungen bei Ueberwindung von Höhenunterschieden mit Hilfe von Schrägbrücken zu illustrieren.

Die Aufschüttung von Bergen und Schlackenhalden erfolgte seither ja auch vielfach mit Hilfe von Drahtseilbahnen, derart, daß eine 20 m hohe oder noch höhere Seilbahnstation errichtet und zunächst vollständig verschüttet wurde, worauf dann der Haldensturz mittels transportabler Hängebahn oder Schmalspurbahngeleise, mitunter auch durch Haldenbremsberge Erweiterung fand. Auf die so bis zu einer bestimmten Höhe aufgebaute Halde wurde nötigenfalls noch eine zweite aufgestürzt, indem man auf der ersten wieder eine neue Seilbahnstation von entsprechender Höhe errichtete. Hierbei war es jedoch immer noch notwendig, daß man zur horizontalen Erweiterung der Halde die Seilbahnwagen entweder auf Hängeschienen oder fortwährend zu erweiternden Geleisen bis an die Absturzkante brachte, wodurch sich ein Handbetrieb in umfangreichem Maße nicht umgehen ließ, denn das selbsttätige Abstürzen fand sehr bald in der Höhenlage eine Grenze.

Nun hat man schon vor langer Zeit versucht, nach Art der Ketten- und Seilbahnen konstruierte Haldenbahnen zu benutzen, indem man auf die Halde, dem Böschungswinkel entsprechend, eine mit Gitterträgern unterstützte Schienenbahn legte, deren Wagen mittels Seil und Winde hinaufgezogen, am oberen Ende von einem Arbeiter entleert und wieder heruntergelassen wurden. Diese schräge, brückenartige Bahn läßt sich wohl beliebig erweitern, doch kann sie im Betrieb auf der Halde eine Bedienung durch Arbeiter nicht entbehren, dann arbeitet sie nicht kontinuierlich, und je höher die Halde wird, um so geringer wird ihre Leistung an geförderten Bergen. Das vor etwa zwanzig Jahren in der Eisenkonstruktionstechnik eingeführte System des Kragträgerbaues hat seitdem durch seine vielen Vorzüge, hauptsächlich durch Ersparung jeden Gerüstes bei der Ausführung großer Ausladungen, ziemlichen Eingang gefunden, und ist auch hier wieder vorbildlich für die Konstruktion der neuen Bleichertschen Haldenbrücken (D. R. P. Nr. 150 197) gewesen.

Diese Einrichtung, die sich aus Abbildung 4 leicht erkennen läßt, besteht im wesentlichen aus einer Brücke, die mit einer, dem natürlichen Böschungswinkel der Halden möglichst genau angepaßten Neigung aufgestellt wird. Diese Brücke, die aus zwei seitlich liegenden Gitterträgern mit gegenseitig verbundenen Ober- und Untergurten besteht, so daß der Innenraum frei bleibt, ist mit einer endlosen Seilbahn ausgestattet, deren Ladestation am Fuße der Neigung oder in ganz beliebiger Entfernung von diesem angeordnet ist. Die Brücke selbst wird aus einzelnen kürzeren Stücken hergestellt, so daß sie bei fortschreitendem Haldensturz ständig verlängert werden kann. Es geschieht dies dann, wenn die Beschüttung so weit fortgeschritten

ist, daß das letzte Glied der Brückenkonstruktion am unteren Ende gerade verschüttet ist, so daß es genügend Unterstützung erhält. Dann wird ein neues Glied nach Art der Kragträger freischwebend angebaut, wie dies die Abbildung erkennen läßt, die Endseilscheibe wird aus dem vorletzten in das letzte Glied vorgeschoben und der Absturz beginnt nun von diesem aus.

Zur Erleichterung des Anbaues und zur Beschleunigung der Montage ist die Endseilscheibe mit dem zugehörigen Hängeschienensegment in einem Rahmen gelagert, der in Rollen hängt. Da die Rollen in Führungen laufen, die mit dem Längsträger fest verbunden sind, kann nach dem Anbau eines neuen Streckenteiles der ganze Rahmen mit einemmal bis zu dem neuen Endpunkt der Brücke vorgeschoben werden. Die Spannvorrichtung des Zugseiles erhält bei dieser Einrichtung natürlich einen entsprechenden vergrößerten Hub, um den Anbau eines neuen Brückenteiles ohne jedesmaliges Einspleisen eines neuen Zugseilstückes zu ermöglichen.

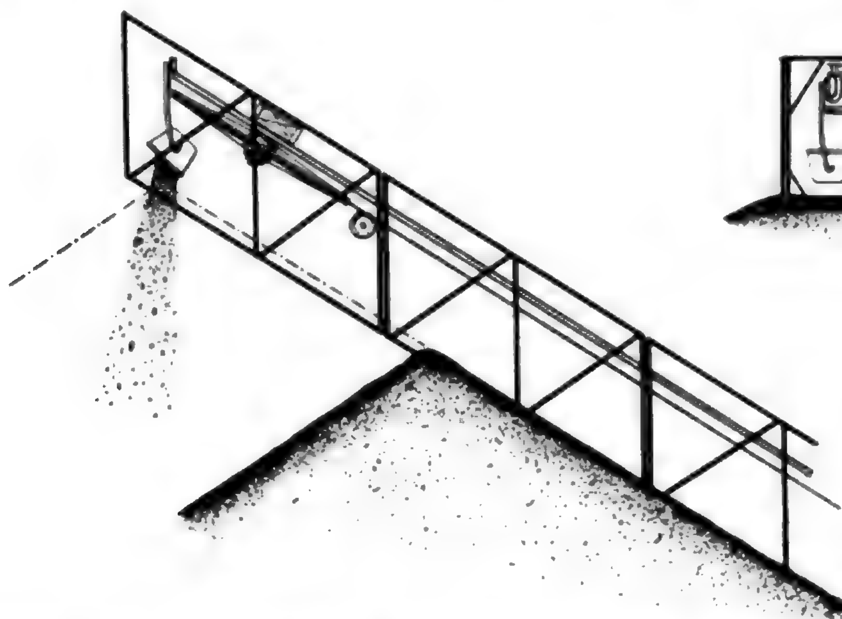


Abbildung 4. Bleichertsche Haldenbrücke.

Die auf Hängeschienen der Brücke laufenden Seilbahnwagen (Abbildung 3), die unmittelbar an der Bergabsturzbrücke der Kohlenwäsche oder der Schlackengranulation mittels einer Drahtseilbahn an die Halde angeschlossen sein können, umfahren die Endseilscheibe, ohne sich von dem Zugseil zu lösen. Eine selbsttätige Kippvorrichtung bringt ohne Hilfe eines Arbeiters den Wagen zur Entleerung. Mit nach unten hängender Schale fährt dieser dann zurück zur Beladestation.

Sollte sich im Laufe der Zeit die Notwendigkeit herausstellen, die Richtung der Bahn oder ihre Steigung zu verändern, was mit Rücksicht auf Geländeausnutzung leicht der Fall sein kann, so können an den entsprechenden Knickstellen Uebergangsschienen und Leitscheiben eingebaut werden, die jede Richtungsänderung erlauben.

Die wirtschaftlichen Vorteile des neuen Systems sind ohne weiteres einleuchtend. Man hat vor allen Dingen nur mit dem sehr geringen Kraftverbrauch der Seilbahn zu rechnen, erspart jede Bedienung der Anlage auf der Halde, ebenso die manchmal recht kostspielige Beleuchtung derselben bei Nachtbetrieb und hat Erweiterungsarbeiten nur in sehr langen Zwischenräumen vorzunehmen.

Verfolgt man die Haldenbildung nach der vorgeschriebenen Art an Hand eines Zahlenbeispiels, so wird ihr Vorzug sofort augenfällig. Nimmt man beispielsweise an, ein Haldenmaterial habe einen Schüttwinkel von 35° und die Halde werde kegelförmig aufgesetzt, so ergibt sich nachstehende Tabelle des Haldeninhalts und der Zeiten, nach denen Verlängerungen aufzusetzen sind, wenn bei einer Stundenleistung von 36 t Berge im Jahresdurchschnitt täglich 200 cbm auf Halde gestürzt werden: der Kegelinhalt ist dann, wenn h die Höhe der Halde, a den Schüttwinkel bezeichnet:

$$J = \frac{2\,(h \cdot \operatorname{ctg} a)^2 \pi}{4} \cdot \frac{h}{3},$$

d = größte Fußbreite der Halde.

h	d	J	Zum Aufschütten gebrauchte Zeit:	
in m	in m	in cbm	Tage = Jahre	Monate
30	86	58 100	290 = 1	—
35	100	91 630	460 = 1	5 1/2
40	115	138 500	700 = 2	3 1/2
45	129	197 000	1 000 = 3	3 1/2
50	143	267 700	1 350 = 4	5
55	158	359 500	1 800 = 6	—
60	172	464 700	2 350 = 7	9 1/2
65	186	588 730	2 950 = 10	—
70	200	733 100	3 700 = 12	3 1/2
75	215	907 625	4 550 = 15	2
100	286	2 150 000	10 800 = 36	—
125	358	4 200 000	21 000 = 70	—

Wie man sieht, würde man mit einem Brückenglied, dessen Länge etwa 7 m beträgt, so daß unter Berücksichtigung der Schräge die Höhe um 5 m gesteigert wird, beinahe ein halbes Jahr auskommen, sofern dasselbe auf eine Halde von 30 m Höhe aufgesetzt wird; da aber die Zeiten nicht den Höhen, sondern den entstehenden Kegelinhalten proportional sind, würde man mit einem Brückenteil, das z. B. auf eine 60 m-Halde aufgesetzt ist, beinahe $2^{1}/_{4}$ Jahre auskommen und während dieser Zeit 588 730 — 464 700 = 124 000 cbm abstürzen können, oder es würde die Erhöhung der Halde von 75 auf 100 m sich gar auf 20 Jahre verteilen und für über 1 200 000 cbm Berge genügen.

Mit dieser Höhe ist aber der Konstruktion keine Grenze in der Höhe gesetzt. Die beifolgenden Skizzen (Abbildung 5 und 6) stellen eine Haldenbahn dar, die mit Rücksicht auf das vorhandene Terrain eine Haldenhöhe von 125 m vorsieht. Die Anlage wurde für das belgische Hochofenwerk Providence bei Marchienne-au-Pont gebaut, dessen Schlackenhalde, die mittels Seilbahn betrieben wurde, schon die Höhe von 35 m erreicht hatte. Zum Abfahren der ankommenden Seilbahnwagen war auf der Halde eine umfangreiche Hängebahn angelegt worden, deren Betrieb auf die Dauer zu einer so erheblichen Belastung des Werkes geführt hatte, daß seine Abänderung und Verbilligung zur dringendsten Notwendigkeit geworden ist. Es waren früher auf der Halde, mit Rücksicht auf deren große Flächenausdehnung, zum Abfahren und Kippen der Seilbahnwagen beschäftigt: 2 Abnehmer an der Station, 13 Arbeiterinnen zum Abfahren, und 1 Aufseher, im ganzen 16 Personen i. d. Schicht, die bei Tag- und Nachtschichten einen täglichen Lohnaufwand von etwa 60 Fr. erforderten. Hierzu traten noch die Aufwendung für Zimmerleute, Schlosser und für Holz zum dauernden Erweitern und Hinausbauen der Hängebahn, die sich im Durchschnitt ebenfalls auf 40 Fr. stellten, da allein der Holzverbrauch 30 Fr. im Tag betrug, so daß sich der Betrieb dieser einen Halde auf 30 000 Fr. im Jahre belief, sich aber mit der Zeit noch gesteigert haben würde.

Demgegenüber stellt sich der Anbau eines neuen Brückenteiles von 7 m Länge durchschnittlich auf etwa 1500 bis 2000 ℳ, während die einmaligen Ausgaben für Errichtung der Anfangsstation noch nicht den Betrag, den die Betriebskosten einer Hängebahnanlage für ein Jahr erfordern, erreichten.

Ein zweites Beispiel für die Ueberwindung von bedeutenden Höhenunterschieden zwischen zwei horizontalen Strecken bieten die Ihnen durch die Veröffentlichung des Hrn. Direktor Brennecke in Nr. 19 S. 1113 des Jahrgangs 1904 von „Stahl und Eisen“ dargestellten und beschriebenen Bleichertschen Gichtseilbahnen, bei welchen die Endpunkte ein für allemal festliegen.

Sieht man bei allen diesen Schrägbrücken die Betriebsart an, so findet man, daß wohl ein dauernder kontinuierlicher Betrieb auf ihnen

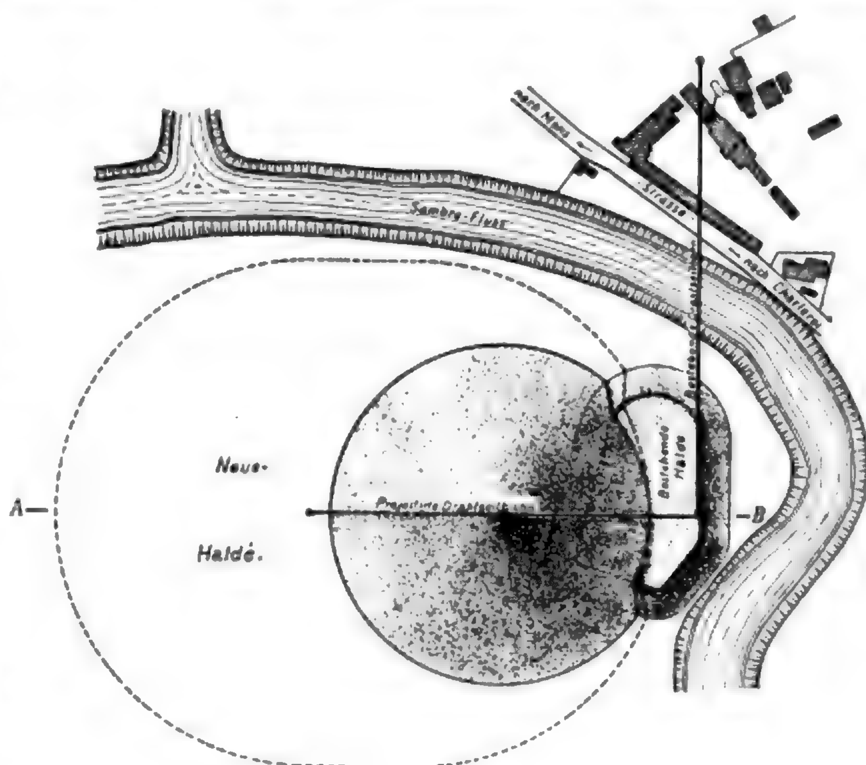


Abbildung 5.

sowohl wie auf den anschließenden Horizontalstrecken erfolgt, daß die wirtschaftliche Ausnutzung solcher Anlagen eine sehr hohe ist, daß ferner die Hubarbeit auf der vertikalen Strecke und die Reibungsarbeit auf der horizontalen Strecke von dem einzigen Kraftzuführungsmittel, dem Zugseil, zu leisten ist.

Man hatte mit diesen Einrichtungen schon eine ganz bedeutende wirtschaftliche und technische Höhe erklommen, insofern als mit ihnen Arbeits- und Kraftersparnisse möglich waren, die man früher auch nicht annähernd erreichen konnte. Aber wie ja stets das Bessere des Guten Feind ist, so mußte man sich auch hier fragen, ob wir hiermit dem technischen und wirtschaftlichen Ideale schon so nahe gekommen waren, als dieses überhaupt möglich ist, und diese Frage kann nicht unbedingt bejaht werden. Solange

man keine anderen Mittel kannte, den sich bewegenden Wagenlasten Kraft entweder durch eine schwere kostspielige, Zugbetrieb im Gefolge habende Dampfmaschine — Lokomotive — oder durch ein ständig laufendes Zugseil zuzuführen,

Abbildung 6. Haldenbahn des Hochofenwerkes Providence.

bildete das letztere allerdings für die Zugkraft der Berg- und Hüttentechnik das vollkommenste Kraftübertragungsmittel.

Dieses Zugseil bedingt aber eine ziemlich einfache Linienführung der horizontalen Strecken. Wenn auch Kurven, Abbiegungen in irgend einer beliebigen Richtung ohne Einfluß auf den Zugseilbetrieb sind, ein Zugseil sich ebenso in alle möglichen Richtungen führen läßt, wie das Geleise einer Standbahn, so verursachen doch namentlich Abzweigungen manchmal Schwierigkeiten. Das Befahren von Welchen nach verschiedenen Richtungen, das Zwischenschalten kurzer Seitenstrecken, das Anhalten und Wiederinbetriebsetzen der einzelnen Wagen auf der Strecke ist mit ziemlich umfangreichen Anlagen verknüpft, so daß man beim Zugseilbetrieb häufig noch mit kurzen, zwischengeschalteten, durch Hand betriebenen Strecken zu rechnen hat. Hierzu kommt noch, daß das Zugseil auf den horizontalen Strecken durch Biegungen namentlich in den häufig aufeinander folgenden Kuppelstellen beansprucht wird, und es auf den horizontalen Strecken lediglich die ganz geringe Reibungsarbeit, auf den Schrägbrücken aber eine ganz bedeutende Hubarbeit zu leisten hat, so daß man dem technischen Ideale durch Trennung von Hub- u. Reibungsarbeit bei derartigen Anlagen wesentlich näher kommen würde. Mit der Einführung der unabhängigen Kleinmotoren, der Elektromotoren, war aber ein Mittel gegeben, Einrichtungen zu schaffen, die eine vollkommene Unabhängigkeit der einzelnen Lasten von irgend einem Kraftzuführungsmittel, von Verzweigungen der Strecke, von der Handarbeit usw. ermöglichte, bei denen es aber trotzdem möglich war, den wirtschaftlich so hochstehenden kontinuierlichen Betrieb in jeder Richtung aufrecht zu erhalten. (Fortsetzung folgt.)

Technische Fortschritte im Hochofenwesen.

Von Direktor Oskar Simmersbach in Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 329.)

Meine Herren! Die Amerikaner stellen bezüglich ihrer Hochofenprofile den Grundsatz auf, daß das Verhältnis $\frac{\text{Ges.-Höhe}}{\text{Kohlensackdurchm.}}$ nicht unter 4,5 sinken dürfe, je größer, desto besser; desgleichen soll der Rastwinkel nicht mehr als 73 bis 75 Graden entsprechen. Es trifft dies auch tatsächlich bei den dortigen großen Hochöfen von 5- bis 800 t Tageserzeugung zu, trotzdem aber läßt sich dieser Grundsatz keineswegs auf unsere Verhältnisse übertragen. Würden die Amerikaner große Mengen Magneteisensteine, Eisenschlacken u. dergl. verhütten, wie wir, so würden sie bald von ihren schlanken Ofenprofilen abkommen. Je mehr schwerreduzierbare Erze man verarbeitet, desto weiter muß der Kohlensack sein, damit die Erze um so langsamer niederrücken und um so länger den Reduktionsgasen ausgesetzt sind. Eine Begrenzung findet hierbei insofern statt, als bei Verwendung feiner Erze im Möller diese das Bestreben haben, um so mehr vorzurollen, je weiter der Kohlensack ist. Deshalb ist auch das Verhältnis $\frac{\text{Ges.-Höhe}}{\text{Kohlensackdurchm.}}$ bei dem amerikanischen Mesabierzprofil nicht 4,5, sondern nur 3,7. Wie wenig der erwähnte amerikanische Grundsatz für deutsche Verhältnisse paßt, zeigt auf der Profilzusammenstellung (Abbildung 26) der Creuzthaler Hochofen, der bei 17,9 m Höhe und 7 m Kohlensackdurchmesser 2,6 als Verhältniszahl hat und dabei 200 t Stahleisen bei 36 bis 37 % Ausbringen erzeugt, eine für Siegerländer Verhältnisse außerordentliche Leistung. Andererseits stellt sich das Verhältnis beim Jlseder Ofen auf 3,8 und die Produktion auf 240 t bei 34 % Möllerausbringen.

Beim Mesabierzprofil finden Sie den Ofenschacht unter der Gicht auf etwa drei Meter Tiefe plötzlich stark erweitert, um dann nur noch allmählich nach dem Kohlensack zu sich auszubreiten. Es beruht diese Konstruktion auf der Erscheinung, daß die feinen Mesabierze in der kurz unter der Gicht herrschenden Temperatur auf das Doppelte ihres Umfanges durch Kohlenstoffabscheidung anschwellen, und daß ohne diese plötzliche Erweiterung der Ofen leicht unter der Gicht zu hängen anfängt. Es wäre meines Erachtens sehr wünschenswert, wenn auch die bei uns verhütteten Eisenerze bezüglich ihrer Kohlenstoffabscheidung einmal untersucht würden.

Hochofenprofile.

Hochofen	Ges. Höhe	Kohlen-sack-durchm.	Ges. Höhe / Kohlen-sack-durchm.	Rast-höhe	Gestell-höhe	Gestell-weite	Rast-winkel	Pro-duktion	Möller-aus-bringen
	m	m	m	m	m	m	Grad	t	%
Hörde	22,0	6,7	3,3	5,2	1,6	4,0	76	250	42
Burbach	19,5	6,25	3,1	6,0	1,5	3,0	74	160	31
Creuzthal	17,9	7,0	2,6	4,0	2,5	4,0	70	200	36,5
Differdingen	20,9	6,8	3,1	6,2	2,4	3,5	74	175	30—29,5
Jlsede	22,95	6,0	3,8	4,25	2,53	3,5	73	240	34
Zavierze	20,00	6,0	3,3	3,45	2,85	3,3	68	165	—
Mesabierzofen	22,67	6,1	3,7	3,6	3,05	4,27	75	?	?

Was die Dimensionierung der Rast anbetrifft, so wird im allgemeinen bei den neueren Hochöfen ihre Höhe um so niedriger genommen, je leichter reduzierbar die Erze sind. Je weiter also der Kohlensack, desto höher die Rast, und je enger der Kohlensack, desto niedriger die Rast, damit das vorbereitete Material auch schnell zusammengeschmolzen wird. Das Gestell selbst wird zur Erzielung großer Produktionen sehr weit gewählt und sehr hoch gegen früher. Wenn Sie die Hochofenprofilzeichnungen betrachten, so finden Sie bei dem Mesabierzofen einen Gestelldurchmesser von 4,27 m und eine Gestellhöhe von 3,05 m, und mit Ausnahme von Burbach und Hörde haben die Profile im Durchschnitt eine Gestellhöhe von 2,66 m. Anderseits würde Hörde ohne seine 4 m Gestellweite nicht 250 t Tagesproduktion erzielen können. In Zavierze war früher das Gestell 2,9 m breit und 2,25 m hoch bei 1,8 m Formenhöhe, und die Produktion betrug 115 t pro Tag, sie erhöhte sich auf 165 t, als das Gestell auf 3,2 m Breite und 2,72 m Höhe festgelegt wurde bei 2 m Formenhöhe.

Die meisten neueren Hochöfen lassen ihr Gestell über die Formen hinausragen, damit die

Hitze im Gestell besser zusammengehalten wird. In Jlsede wird der Wind zudem noch schräg nach oben geblasen. Theoretisch soll dies ja falsch sein, da der Koksverbrau h durch das schräge

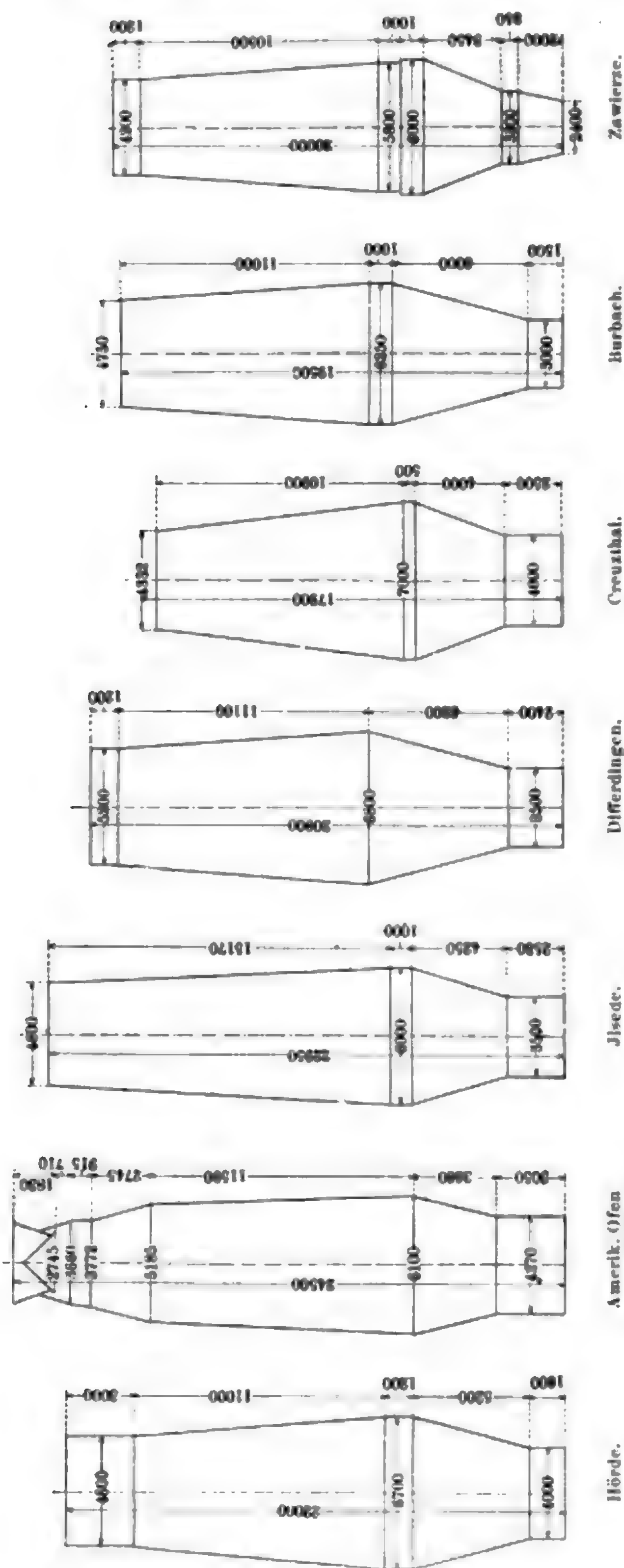


Abbildung 26. Hochofenprofile.

Blasen nach oben sich erhöhen soll, praktisch kann es aber sehr wohl in Betracht gezogen werden, wenn die dadurch hervorgerufene Produktionserhöhung entsprechend hoch ausfällt. Und Jlsede erzeugt, wie erwähnt, 240 t bei 34 % Möllerausbringen.

Auf die Weite des Gestells allein kommt es aber nicht an, die Zahl der Formen spielt eine nicht minder wichtige Rolle. Je mehr Formen, desto zahlreicher und kleiner die Windkanäle und desto größer der Widerstand im Ofen. Erfahrungsgemäß muß die Pressung bei gleichem Brennstoff und ein und demselben Windvolumen für 16 Formen ein bis zwei Pfund stärker sein, als für 8 Formen. Je höher aber die Pressung, um so schneller und vollständiger wird der Sauerstoff des Windes mit dem Kohlenstoff des Koks CO bilden, weil die Oberfläche der Luftkegel mit der Anzahl der Formen wächst. Und je schneller wieder die Umwandlung des Sauerstoffs in CO vor sich geht, desto höher wird die Gestelltemperatur sein, weil die dabei erzeugte Temperatur sich auf einen kleineren Raum verteilt.

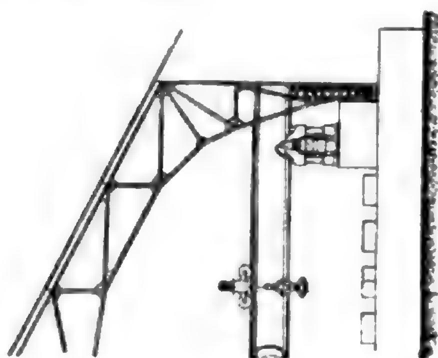
Bei derselben Windmenge erfolgt ferner die Einwirkung des Windes bei weitem Gestell mehr in horizontaler Richtung, als bei engem Gestell, wo die Verbrennung des Koks relativ mehr in vertikaler Richtung erfolgt. Deswegen fällt auch der Siliziumgehalt bei engem Gestell höher aus, weil Schlacke und Metall länger in Berührung mit dem verbrennenden Koks bleiben. Es bedarf also mit anderen Worten dasselbe Gestell für siliziumreicheres Roheisen weniger Formen, während siliziumärmeres Eisen mehr Formen verträgt. Sehr wesentlich ist bei den weiten Gestellen, daß auch die Formenebene hoch liegt, da die höheren Formen klarer und schlackenreiner sind, so daß der Wind leichter in den Ofen eindringen kann.

Um den Querschnitt der Formenöffnung leicht veränderlich zu machen und dem jeweiligen Druck im Hochofen und der Windmenge jederzeit anpassen zu können, benutzt Fr. W. Lührmann-Düsseldorf* keine einzusetzenden Futter, sondern gestaltet die Oeffnung der Form sowie des Düsenrohres oval, so daß, wenn beide Oeffnungen sich decken, der Blasquerschnitt z. B. 160 mm Dur hmesser entspricht gegen 130 mm Durchmesser, wenn sie um 90° gegeneinander verstellt sind.

Die großen Hochofenleistungen der Neuzeit berechtigen zu einem kleinen geschichtlichen Rückblick. Wenn vor 40 Jahren jemand die Ansicht ausgesprochen hätte, daß die Zeit nicht mehr fern sei, wo man mit einem Hochofen bis 800 t Roheisen im Tage erzeugen könne, dann hätte man unbedingt diesen Jemand als einen Phantasten angesehen. Um so größer ist daher das Verdienst dessen, der die Möglichkeit gegeben hat, solch hohe Produktionen tatsächlich zu erzielen. Ohne die von unserm Landsmann Dr.-Ing. h. c. Lürmann 1867 erfundene

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 12 S. 710.

Schlackenform würden wir heute noch mit kleinen Hochöfen mit offener Brust arbeiten! Die Bedeutung der Lürmannschen Schlackenform fällt besonders ins Auge, wenn wir uns vergegenwärtigen, daß die Vereinigten Staaten, welche am 1. Oktober 1905 in 274 Hochöfen eine wöchentliche Produktion von über 450 000 t Roheisen aufweisen, für dieselbe Produktion ohne die Lürmannsche Schlackenform weit über 2000 Hochöfen und viermal so viel Arbeiter, als bisher, nötig haben würden.



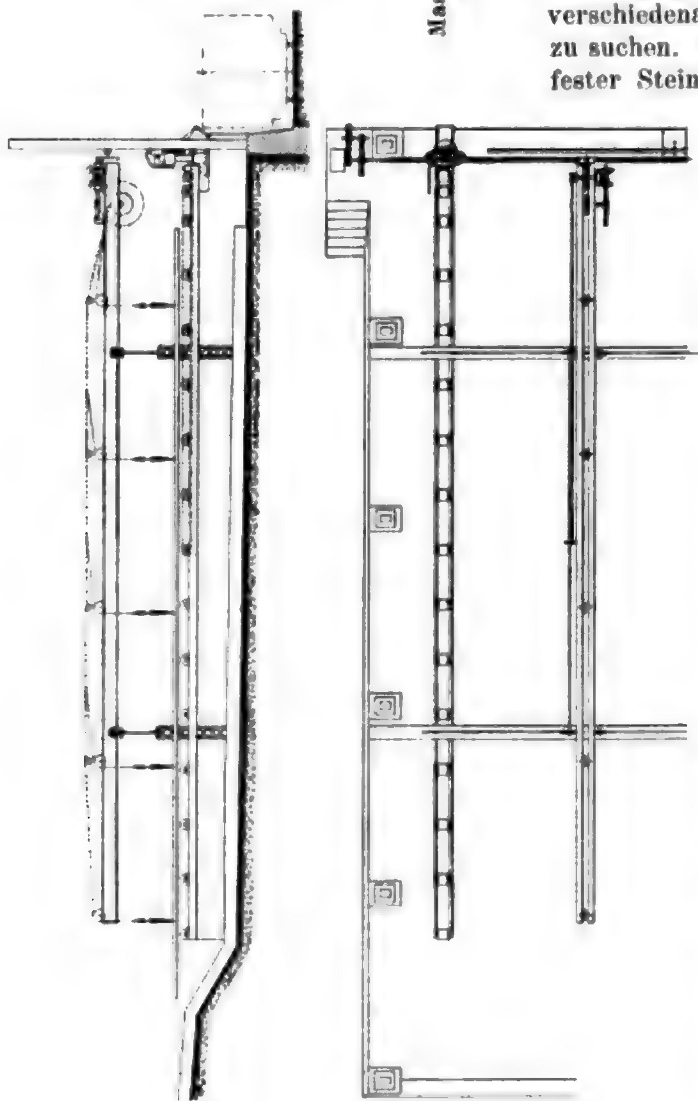


Abbildung 27. Masselbrecher der Badischen Maschinenfabrik, Durlach.

M. H., hinsichtlich der beim Hochofenbau verwendeten feuerfesten Steine hat sich in den letzten Jahren immer mehr die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß das früher übliche Versteifen auf einen möglichst hohen Tonerdegehalt nicht richtig ist. Ob ein Gestellstein 40 oder 43 % oder noch mehr Al_2O_3 enthält, ist vollkommen einerlei; der Einwirkung der Schlacke kann er deswegen doch nicht besser begegnen. Die chemische Analyse tut's eben nicht allein, wie hier diese beiden feuerfesten Steine beweisen, welche von Untersuchungen des Hüttentechnischen Bureaus von Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann entstammen; beide Steine haben denselben Tonerdegehalt, aber der eine ist von daraufgegossener Hochofenschlacke vollständig durchgefressen, während der andere von derselben Schlacke kaum an der Oberfläche angegriffen ist. Die Erklärung ist in der verschiedenartigen Dichtigkeit der beiden Steine zu suchen. Man sollte daher den Fabriken feuerfester Steine durch zu hohe Ansprüche bezüglich des Tonerdegehalts nicht unnötig die Fabrikation erschweren, da nur zu sehr die Gefahr vorliegt, daß der hohe Tonerdegehalt auf Kosten der sonstigen physikalischen Beschaffenheit in die Steine hineingebracht wird.

Für Boden, Gestell und Rast haben sich als sehr brauchbar, im besonderen gegen Schlackeneinwirkung, die Burgersschen Kohlenstoffsteine erwiesen, welche bei den großen Hochöfen des rheinisch-westfälischen Reviers vorwiegend in Anwendung gekommen sind. Ein anläßlich des letzten Bergarbeiterstreiks ausgeblasener Hochofen in Gelsenkirchen hatte nach mehrjährigem Betriebe im Gestell unter den Formen beinahe noch sein ganz genaues ursprüngliches Profil besessen, nur in der Gegend des Schlackenloches und des Stichloches hatten Ausfressungen stattgefunden.

Hinsichtlich des Ersatzes des feuerfesten Mauerwerks in Schacht und Rast durch einen gußeisernen Panzer mit Wasserkühlung (System Burgers) gehen die Meinungen auseinander. Die einen sprechen sich günstig darüber aus, wenigstens bei Ferromanganöfen, während andere als Folge der Wasserkühlung eine Erhöhung des Koksverbrauchs ansehen. Ein großes Werk im Westen, das statt des Burgersschen gußeisernen Panzers einfach einen solchen aus Blechen benutzte und mit Wasser kühlte, hat später den Ofen wieder in der üblichen

Stärke mit feuerfesten Steinen ausgemauert, weil der Koksverbrauch zu sehr gestiegen war.

Als vorzügliches Mittel gegen Roheisendurchbrüche im Gestell hat sich der Knüppelpanzer eingeführt, der Ihnen ja aus kürzlichen Veröffentlichungen bekannt ist, ebenso wie die Stichlochstopfmaschine von Dango & Dienenthal, welche bei richtiger Anwendung die Stichlochdurchbrüche unmöglich macht und daher viel Anerkennung gefunden hat. Beide Hilfsmittel aber, der Gestellpanzer sowohl als auch die Stichlochstopfmaschine, würden überflüssig werden, falls der Hochofen ohne Gestell von Stapf Anklang finden sollte, mit dem demnächst neue Versuche angestellt werden.

Zur Erleichterung des Hochofenbetriebes hat ferner nicht zum wenigsten das Dr. Mennesche Sauerstoff-Verfahren zum Durchschmelzen von Ofenansätzen beigetragen. Dieses Verfahren besteht bekanntlich darin, daß man einen Punkt der durchzuschmelzenden Massen zunächst auf die Entzündungstemperatur seiner verbrennbaren Bestandteile Fe, P, Si, C usw. bringt, am besten mit der Knallgasflamme, und alsdann mit einem kleinen Brenner Sauerstoff unter einem Drucke von 30 Atm. dagegen preßt. Der Sauerstoff verbrennt nun das Eisen unter Entwicklung einer örtlichen Hitze, welche die der bisher heißesten Flamme, der Knallgasflamme, wesentlich übertrifft. Jedes durch den Sauerstoff verbrennende Eisenteilchen vermag theoretisch durch seine Verbrennungswärme bis zum 4,5 fachen seines Gewichts an kaltem Eisen zu schmelzen. Bedingung ist nur, daß Sauerstoff im Ueberschuß vorhanden ist, damit die Flamme nicht reduzierend wirken kann, und daß der Druck des Sauerstoffs so groß ist, daß die flüssig gewordenen Nachbarteilchen schneller hinweggepreßt werden, als sie infolge der Wärmeableitung wieder erstarren können, damit der Sauerstoff nicht gegen schon verbranntes Material strömt, sondern immer neue Angriffspunkte an verbrennbarem Material findet. Auf diese Weise kann man in wenigen Minuten Löcher von über 1 m Länge erhalten, und die Kosten stellen sich so, daß das Aufschmelzen eines versetzten Stichloches gewöhnlich nur 3 bis 5 ℳ kostet, im Max. etwa 10 ℳ bei besonders schweren Fällen, also weniger als allein der Verbrauch an Stahlstangen beim Aufmeißeln ausmachen würde. Die gleiche geringe Zeit beansprucht das Aufschmelzen mit Eisen zugelaufener Blas- und Schlackenformen, wobei eine Gefahr für die Formen nicht vorliegt, da man Kupfer oder Bronze mit dem Sauerstoffstrom nicht verletzen kann.

Nicht geringe Bedeutung hat das Verfahren auch bei schnell benötigten Demontierungen. So wurde z. B. auf der Charlottenhütte in vier Stunden das Zentralrohr um 2 m verkürzt, eine Arbeit, welche sonst einen zweitägigen Stillstand des Ofens erfordert hätte. Bei dieser Reparatur wurde übrigens eine Belästigung der Arbeiter durch die Hochofengase dadurch vermieden, daß zum Abzug der heißen Gase ein Loch unterhalb der Beschickungslinie in das Schachtmauerwerk und zum Durchzug der frischen Luft zwei sich gegenüberliegende Löcher oberhalb der Beschickungslinie gebrochen wurden.

Besonders bewährt hat sich das Mennesche Verfahren vor kurzem in Pont-à-Mousson, wo die fünf Hochöfen infolge des Streiks plötzlich stillgesetzt werden mußten. Das Wiederanblasen ging bei drei Oefen gut vonstatten, der vierte bekam aber einen starken Rohgang, und der fünfte war vollständig eingefroren, und die Ofensau reichte etwa $1^1/_2$ m über die Formen hinauf. Letzterer Ofen wurde vom Werk aufgegeben, während für den vierten Ofen, dessen Formen sämtlich mit Eisen zugelaufen waren, ein Meister von Creuzthal herbeigeholt wurde; dieser schmolz die Formen sofort auf, so daß der Ofen wieder in Betrieb genommen werden konnte. Auf Anraten ging man auch an den fünften Ofen heran; es wurden Notformen oberhalb der Sau eingesetzt und das Eisen durch ein tiefer angebrachtes Loch im Mauerwerk herausgeschmolzen, ein Verfahren, das nach Bedarf stets an tieferen Punkten wiederholt wurde. Auf diese Weise gelang es, den Ofen am fünften Tage wieder durch das normale Stichloch hindurch abzustechen. Der Verbrauch an Sauerstoff betrug für beide Oefen zusammen 26 Flaschen je zu 10 ℳ.

Ueber das Dämpfen der Hochöfen und die dabei bisher üblichen Vorbereitungen und Gepflogenheiten hat Diplom-Ingenieur Buck-Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim vor kurzem in „Stahl und Eisen"* ausführlich Bericht erstattet. Wenngleich ich im allgemeinen darauf verweisen kann, möchte ich hier noch auf einen neuen Weg aufmerksam machen, den Direktor Dresler-Creuzthal mit großem Erfolg beschritten hat. Dresler hat einen Hochofen $1^1/_4$ Jahr lang stillgesetzt und schon vier Stunden nach dem Anblasen mit warmem Wind in normaler Weise wieder abgestochen. Diese Leistung wurde dadurch erreicht, daß man den Ofen nicht dämpfte, sondern regelrecht ausgehen ließ. Der Ofen wurde, nachdem die üblichen Koksgichten gesetzt waren, zunächst einige Meter heruntergeblasen, die Beschickung sodann mit alten Blechen zugedeckt und hierauf mit einer Tonschicht vollkommen abgedichtet, so daß infolge Zugmangels der Ofen ausgehen mußte. Vor dem Anblasen wurden Ton und Bleche wieder aus dem Ofen herausgenommen. Die Benutzung der Bleche ist nötig, weil sonst der Ton in Knollenform zum Teil nach unten rutscht

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 3 S. 129.

und beim Anblasen die Formen leicht zusetzt und so Schwierigkeiten und Zeitverluste verursacht, die gerade beim Wiederinbetriebsetzen unangenehm werden können.

Die Hochofenwerke in Deutschland haben sich bis jetzt nicht viel mit dem Brechen der Roheisenmasseln befreundet. Das älteste Hochofenwerk, welches damit arbeitet, verwendet hydraulische Masselbrecher von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach, wobei die 9 m langen Masseln mittels eines einfachen Handkrans dem Brecher zugeführt und in Stücke von 150 mm Länge zerbrochen werden.

Eine für besonders lange Masseln konstruierte Anlage derselben Firma ist in Abb. 27 dargestellt; die Masseln werden hier von einem langen Laufkran aus dem Gießbett gehoben, und zu der Transportbahn des Brechers befördert. Letzterer ist hydraulisch betrieben, der Kran mechanisch durch Transmission; der Vorschub erfolgt durch eine hydraulische selbsttätige Einrichtung, wie solche in Abbildung 28 dargestellt ist. In Abbildung 29 finden Sie einen Masselbrecher abgebildet, welcher die ganzen Masselkämme zerbricht, und zwar unter Anwendung von direktem Riemenantrieb.

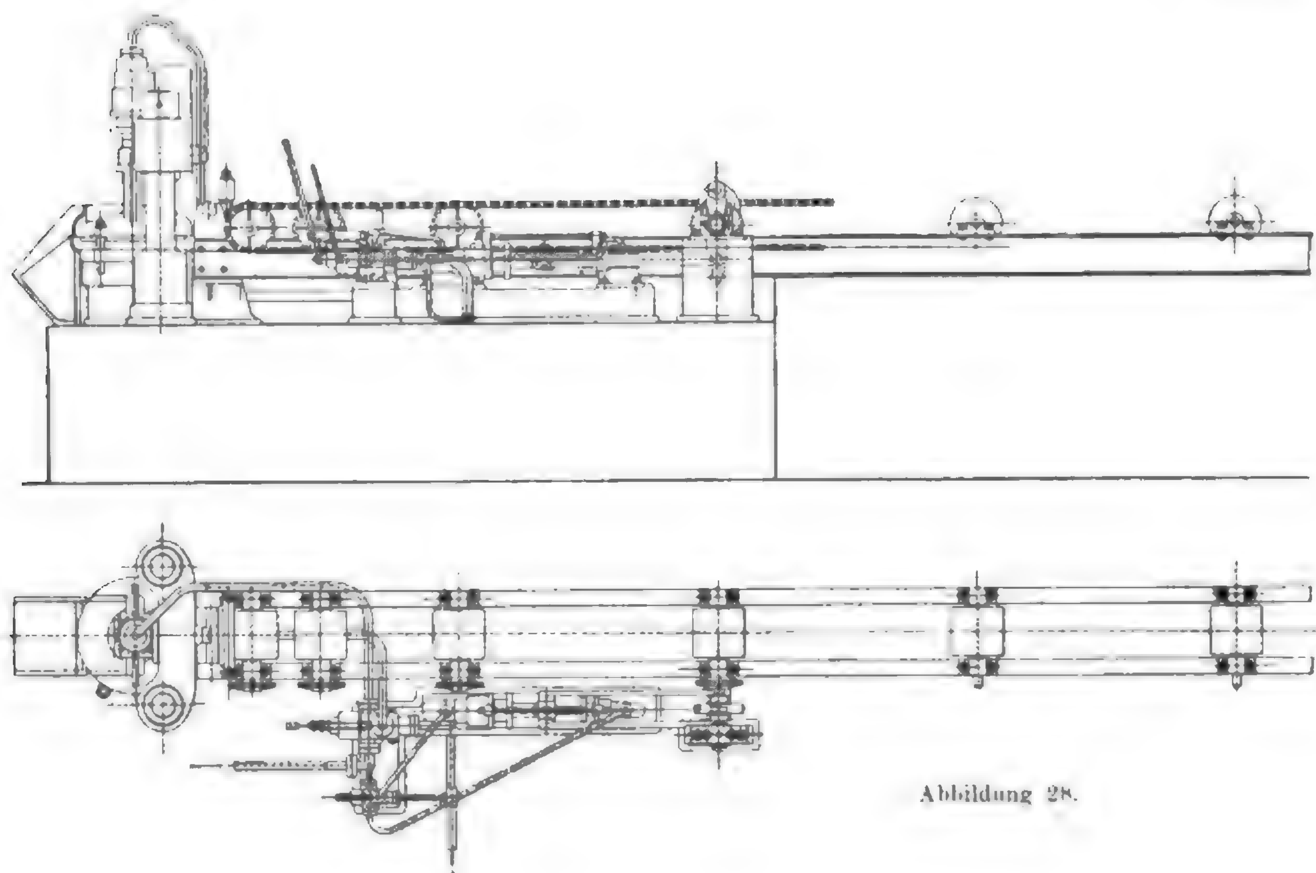
Hinsichtlich der Roheisengießmaschinen möchte ich eine neuere Konstruktion der Benrather Maschinenfabrik erwähnen, welche Sie in Abbildung 30 sehen. Diese Gießmaschine unterscheidet sich von anderen dadurch, daß zur Unterbringung derselben ein verhältnismäßig kleiner Raum nötig ist, indem die Mulden erst kurz vor der Eingußstelle entleert werden. Zur besseren Abkühlung passieren die Mulden sowohl auf dem Hin- wie auch auf dem Rückwege ein Wasserbad. Um ein Umkippen der Mulden an der hinteren Trommel und somit ein Herausfallen der Masseln zu verhindern, sind dieselben in den Kettengliedern leicht drehbar angeordnet, so daß sie sich stets ihrem Gewichte entsprechend einstellen. An der Entleerungsstelle werden die Mulden durch einen Anschlag zum Kippen gebracht. Die Mulden passieren dann einen rauchgefüllten Raum, wo sie mit einer Lage Kohlenstoffpartikeln bedeckt werden zum Schutz gegen das Festsetzen der Masseln. Das Gewicht dieser Gießmaschine beläuft sich auf etwa 65 t und der Preis auf etwa 40000 ℳ.

Auf die Vorteile, welche durch das Abstechen des Roheisens, speziell des Gießereiroheisens, in eine Pfanne oder einen großen Mischer entstehen, hat auf einer der letzten Versammlungen unseres Hauptvereins Professor Dr. Wüst in eingehender Weise hingewiesen.* Die schroffen Uebergänge im Siliziumgehalte der einzelnen Abstiche verschwinden vollständig, und der Gehalt an Schwefel zeigt fast gar keinen Unterschied mehr. Hierdurch wird gleichzeitig die Möglichkeit des direkten Hochofengusses wesentlich gefördert. Es ist dies um so wichtiger, als andere Länder hinsichtlich der Menge des direkten Hochofengusses uns überflügelt haben. Während wir 1903 rund 52000 t Gußwaren direkt aus dem Hochofen gossen, stellte in Frankreich allein das Departement Meurthe-et-Moselle deren 75000 t her und das gesamte Frankreich etwa 100000 t. Wir gießen heute hauptsächlich Röhren direkt aus dem Hochofen, sodann Tübbings usw., d. h. Gußwaren von großem Gewicht. Mit dem direkten Guß von Stahlwerkskokillen sind auch schon Versuche angestellt worden, und wenn diese auch nicht ganz zufriedenstellend ausgefallen sind, so dürfte es meines Erachtens doch nicht unmöglich sein, auch diese Aufgabe zu lösen.

Ich komme nun zur Besprechung des Gayleyschen Windtrocknungsverfahrens, das Ende vorigen Jahres als ein epochemachendes Ereignis begrüßt wurde und nach amerikanischer Ansicht bei Anwendung auf allen Hochofenwerken der Welt eine jährliche Kohlenersparnis von 13 Millionen Tonnen herbeiführen sollte. Gayley will bekanntlich durch Vortrocknung des Windes auf — 5°, wobei der Feuchtigkeitsgehalt der Luft von 13 auf 4 g f. d. Kubikmeter herabgedrückt wird, eine Koksersparnis von 19,5 % bei gleichzeitiger Steigerung der Roheisenproduktion um 24,8 % erzielt haben. Seine Versuche dauerten das erste Mal je zwei Wochen im August und September. — Der zweite Versuch Gayleys erstreckte sich über fünf Monate, von November bis März, und hier war das Ergebnis, daß die Koksersparnis 20,5 % betrug, während die Roheisenproduktion infolge besonderer Umstände nur um 4,8 % stieg. Wie läßt sich nun diese Koksersparnis und diese Produktionssteigerung erklären?

Sie wissen, wenn eine Form leckt und Wasser in den Ofen kommt, so steigt — selbst wenn nur wenig Wasser aus der Form herausfließt — sofort der Schwefelgehalt des Roheisens. Es rührt dies daher, daß sich in erhöhtem Maße Schwefelwasserstoff bildet, der mit den vor den Formen gebildeten Ofengasen nach oben zieht und in der Rast auf den dort vorhandenen Eisenschwamm einwirkt. Je weniger Wasser in das Gestell des Ofens eingeführt wird, desto mehr Schwefelsäure entsteht anderseits, welche sofort oberhalb der Formebene von dem Kalk vollständig gebunden wird, so daß das Roheisen bei sonst gleichen Möllerverhältnissen schwefelreiner wird. Bei Verwendung von trockner Luft wird man also ein schwefelreineres Eisen erhalten als bei feuchter Luft, d. h. man kann mit geringerem Koksverbrauch arbeiten und doch noch denselben Schwefelgehalt im Roheisen erhalten. Der Ofen verträgt also leichter einen

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 6 S. 346.



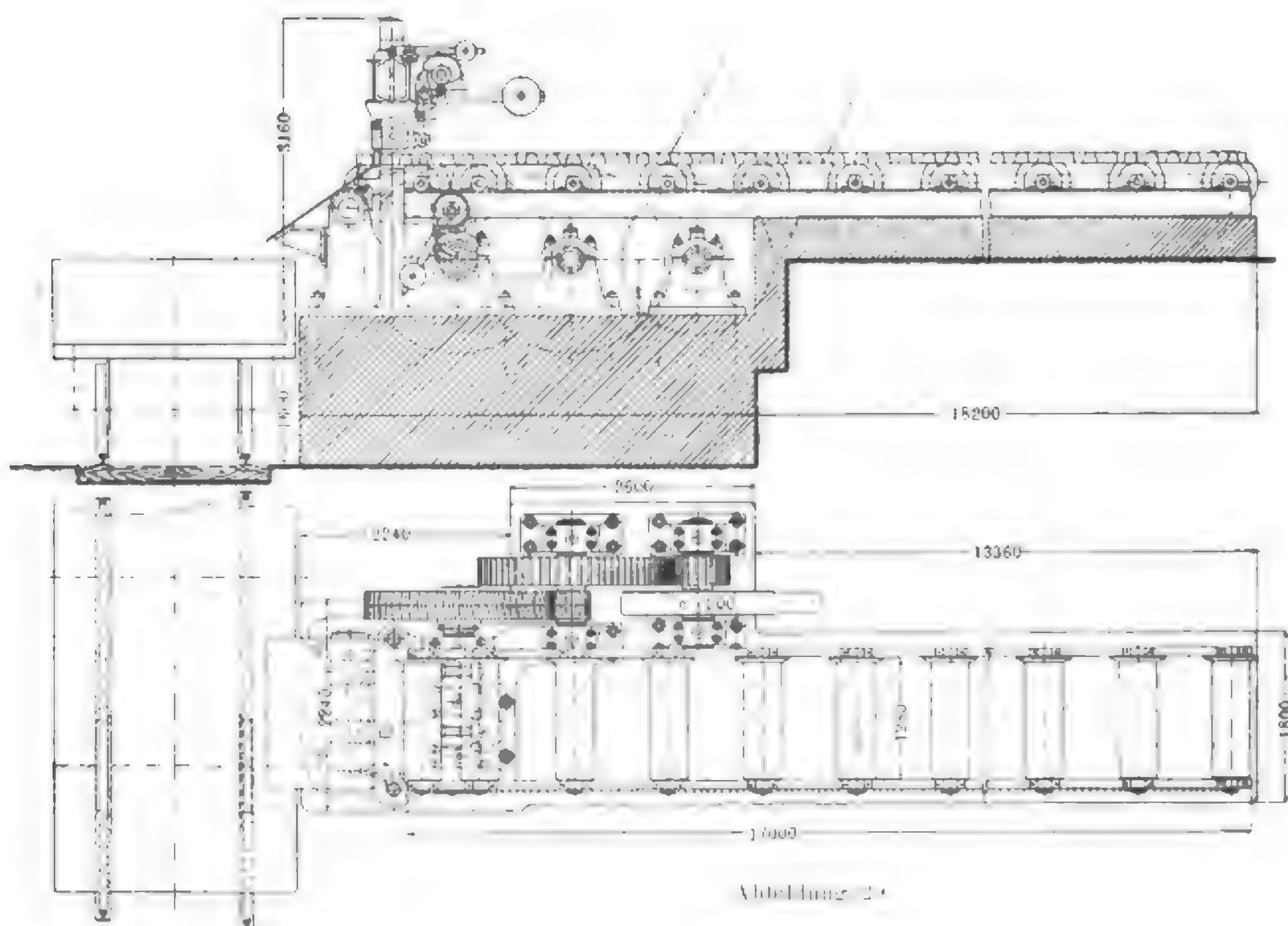


Abbildung 28 bis 29. **Masselbrecher der Badischen Maschinenfabrik, Durlach.**

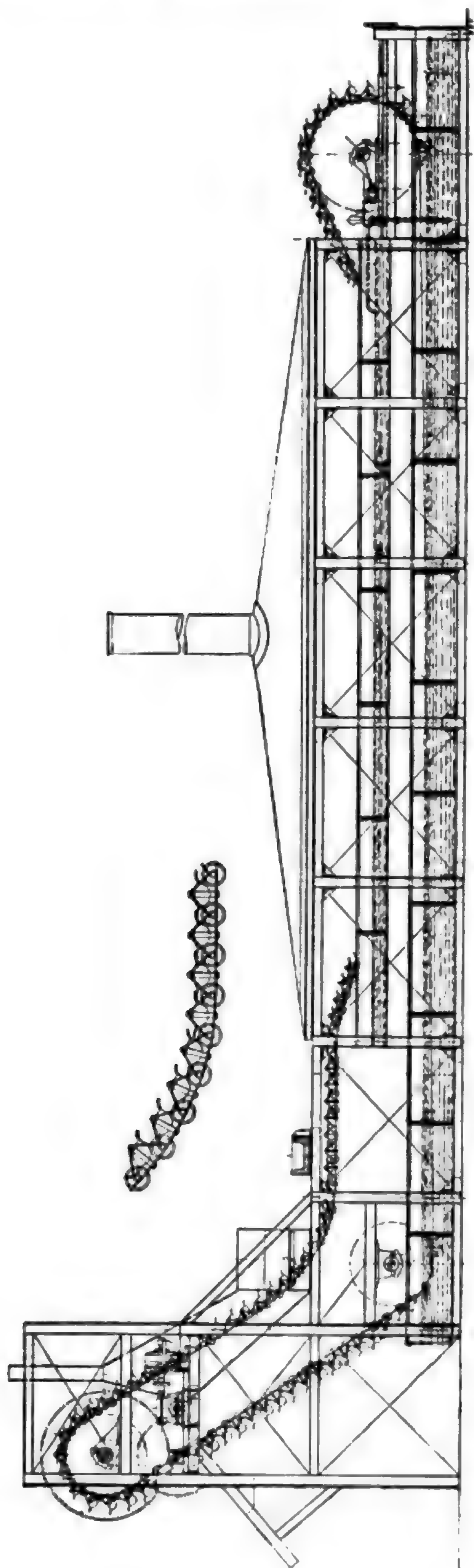


Abbildung 30. Roheisengießmaschine.

kälteren Gang. Eine weitere Koksersparnis entsteht insofern, als bei Anwendung trocknen Windes die Reduktion der Erze vollständiger vor sich geht, indem in der Reduktionszone unter 1000° — und zwar bei niedrigeren Temperaturen mehr als bei höheren — sowohl Fe_2O_3 als auch FeO energischer von trockner Luft als von feuchter reduziert werden. Mittels trocknen Gebläsewindes kann man demnach mehr Roheisen produzieren, da derselbe Grad der Erzreduktion in kürzerer Zeit erreicht wird. Der Hochofen läßt sich also schneller betreiben. Man braucht dabei ferner nicht zu befürchten, ein minder siliziertes Roheisen zu erhalten, da einerseits durch die Verringerung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft eine Steigerung der Verbrennungstemperatur im Gestell hervorgerufen wird, und anderseits zum Zersetzen des nur wenig vorhandenen Wasserdampfes weniger Wärme verbraucht wird, so daß dieselbe Grenze des Siliziumgehaltes trotz geringeren Koksverbrauchs und höherer Roheisenproduktion noch erreicht wird.

Genügen nun diese Vorteile, um eine Erklärung für die von Gayley angegebene Koksersparnis und Produktionssteigerung abzugeben? Die Antwort kann nur nein lauten. Denn die direkte Koksersparnis bezüglich des zum Zersetzen des Wasserdampfes erforderlichen Wärmeaufwandes beträgt nicht mehr als 2 bis 3 %, die indirekte infolge des schnelleren und günstigeren Ofenbetriebes bei getrocknetem Wind kann man vielleicht auf das Doppelte schätzen. Entweder gibt es also bisher nicht bekannte Reaktionswirkungen bei Anwendung vorgetrockneten Windes im Hochofen, oder Gayley sind bei seinen vergleichenden Untersuchungen Fehler unterlaufen. Was nun den ersten Fall anbelangt, so möchte ich daran erinnern, daß auf vielen Werken der Wind nicht aus dem Gebläsemaschinenhaus, sondern von draußen angesaugt wird. Ich habe in Rußland in dieser Weise im Winter den Wind nicht nur bis auf — 5°, wie Gayley, sondern bis auf — 20° abgekühlt gehabt. Die Vorteile des Gayleyschen Betriebes hätten also mindestens in gewissem Grade in die Erscheinung treten müssen, leider aber war keine Rede von 20 % Koksersparnis und ebensolcher Produktionserhöhung! Nun erklärt Gayley seine Betriebsresultate dadurch, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei Vortrocknung des Windes gleichförmig bleibt und nicht prozentualen Schwankungen ausgesetzt sei, welche zum Ausgleich einen bedeutenden Ueberschuß an Wärme erfordern; wenn auch die Atmosphäre im Winter weniger feucht sei als im Sommer, so seien diese prozentualen Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt doch im Winter viel größer. Nun, wenn man beim russischen Winter fast gar keine Feuchtigkeit in der Luft hat, dann können auch

prozentuale Schwankungen keine Rolle mehr spielen. Ich halte es daher für ausgeschlossen, daß die von Gayley erzielte Koksersparnis von 20 % bei gleichzeitiger Produktionssteigerung in ähnlicher Höhe auf die Anwendung vorgetrockneten Windes zurückzuführen ist. In dieser Ansicht bestärkt mich noch folgender Umstand:

Nach Gayleys Angaben berechnet sich die Windmenge für das Kilogramm Koks bei feuchter Luft auf 3,6 cbm und bei vorgetrockneter Luft auf 3,8 cbm. Hierzu kommt aber noch, daß durch die Abkühlung die Dichtigkeit des Windes vermehrt worden ist, so daß in der Volumeneinheit mehr Sauerstoff vorhanden ist, d. h. mehr in den Ofen eingeblasen wird. Zieht man diese Volumenverminderung, die auf 10 bis 12 % berechnet wird, und die hieraus erfolgende höhere Leistung der Gebläsemaschine ebenfalls mit in Betracht, so erhält man einen derartigen Unterschied in der dem Koks zugeführten Windmenge, daß man wohl keine weitere Erklärung für den Unterschied im Koksverbrauch bei Anwendung der atmosphärischen und der vorgetrockneten Luft nötig hat. Wenn Gayley den Hochofenbetrieb bei getrockneter Luft mit dem gebräuchlichen Ofenbetrieb vergleichen will, dann muß er auch die sämtlichen Verhältnisse kommensurabel machen und jedem Ofen für das Kilogramm Koks die gleiche Windmenge zuführen, nicht aber in dem einen Falle so viel als der Koks erfordert und in dem andern Falle 10 % weniger, sonst ist es selbstverständlich, daß bei zu wenig Wind der Ofen einen unregelmäßigen Gang hat, insbesondere bei einem Ofen von der Größe des Isabellaofens, und dann ist es natürlich leicht, für den andern Fall eine Koksersparnis bis zu 20 % festzustellen. Wenn man einem Ofen 10 % von seinem Windbedarf abzieht, muß man m. E. noch froh sein, daß sich die dadurch entstehenden Betriebsschwierigkeiten mit 20 % Koksverbrauchserhöhung und ebensolcher Produktionsverminderung so ausgleichen lassen.

Wenn nun auch Gayleys Windtrocknungsverfahren nach dem Gesagten wohl schwerlich den erwarteten Siegeszug durch alle eisenerzeugenden Länder antreten wird, so hat sich Gayley doch durch seine Versuche unleugbar ein großes Verdienst erworben, und nicht zum wenigsten auch dadurch, daß er den Hochöfnern die Möglichkeit einer Verbesserung des Hochofenprozesses nahegelegt hat. In diesem Sinne möchte ich es nicht unterlassen, heute einer andern Verbesserung des Gebläsewindes das Wort zu reden, nämlich der Anreicherung des Sauerstoffgehaltes des Windes.

(Schluß folgt.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Chrom- und Manganbestimmung.

Nachdem jetzt eine Reihe von Resultaten, welche mit dem von mir veröffentlichten Verfahren erhalten wurden, vorliegen, nehme ich Veranlassung, diese Ergebnisse mit einigen Zusätzen bekanntzugeben. Die Kontrollanalysen des Chroms wurden nach dem Verfahren, wie in Ledeburs Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien Seite 98, 5. Auflag. beschrieben,* ausgeführt, die des Mangans nach der Chloratmethode in der üblichen Weise.

Während bei den Chromresultaten gute Uebereinstimmung zu konstatieren ist, sind bei den Manganbestimmungen alle Resultate etwas niedriger als die nach dem Chloratverfahren erhaltenen Zahlen.

Nr.	% Chrom		% Mangan	
	mit Persulfat	mit Baryumkarbonat	mit Persulfat	mit Chlorat-Verf.
	Stahlspäne		Stahlspäne	
I	0,088	0,087	0,545	0,575
II	0,254	0,250	0,356	0,380
III	1,18	1,18	0,566	0,585
IV	0,345	0,342	0,118	0,131
V	5,66	5,66	0,160	0,182
VI	3,55	3,54	0,041	0,063
VII	0,154	0,157	0,407	0,428
	Roheisen		Roheisen	
I	0,205	0,206	3,56	3,65
II	0,250	0,248	4,02	4,12
III	0,230	0,231	3,98	4,10

Es dürfte demnach die Zahl 0,501 zur Berechnung des Mangantiters bei dieser Arbeitsweise noch etwas zu niedrig sein.

Um das Eisen besser mittels Aether trennen zu können, empfiehlt es sich, bei siliziumhaltigem Material einige Tropfen Flußsäure nach dem Lösen hinzuzufügen und noch einige Zeit zu kochen zur Verflüchtigung der Kieselsäure, da sonst die in Lösung gegangene Kieselsäure sich beim Behandeln mit Aether wieder ausscheidet und so die Trennung erschwert.

A. Kleine.

---

* Das Verfahren bestand darin, nach Abscheidung des Eisens durch das Rothesche Aetherextraktionsverfahren das Mangan vom Chrom durch die von G. von Knorre ausgearbeitete und eingeführte Fällun smethode mittels Ammoniumpersulfat zu trennen. (Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 22 S. 1305.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institute der Königl. Technischen Hochschule in Aachen.

Ueber die Konstitution des Roheisens.*

Von Dipl.-Ing. P. Goerens in Aachen.

Meine Herren! Bevor ich zum eigentlichen Thema meines heutigen Vortrags übergehe, möchte ich in einigen Worten auf die Gründe hinweisen, aus welchen die Kenntnis des Aufbaues, der Konstitution irgend eines Materials wünschenswert ist. Was wir in letzter Linie von einem solchen verlangen, ist je nach dem Zwecke, zu welchem es bestimmt ist, Festigkeit, Geschmeidigkeit, Härte, Dehnbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse u. a. m. Für den Verbraucher sind naturgemäß nur diejenigen Zahlen maßgebend, welche ihm das Verhalten des Materials bei der gegebenen Beanspruchung bekannt geben, sagen wir z. B. die Zerreißfestigkeit eines Drahtseils usw. Schwieriger ist die Lage des Erzeugers. Dieser muß wissen, wie er dem Material jene gewünschten Eigenschaften verleihen kann, mit anderen Worten, er muß das Material studieren und feststellen, welche Mittel ihm zu Gebote stehen, um auf möglichst billige Weise ein hochwertiges Material zu erzeugen. Zu diesen Mitteln gehört zunächst die geeignete chemische Zusammensetzung. Da diese für die Gütezahl von ausschlaggebender Bedeutung ist, wird eine regelmäßige Kontrolle der Menge auftretender Fremdkörper am Platze sein, und so sind die Erzeugungsstätten des wichtigsten Konstruktionsmaterials, die Stahlwerke, stets mit Betriebslaboratorien verbunden. Als zweites Mittel folgt die chemische und mechanische Behandlung des Materials. Durch diese werden die vorhandenen Elemente in geeigneter Weise gruppiert, das heißt, das Gefüge wird so verändert, daß es dem gewünschten Zwecke am besten genügt. Um zu kontrollieren, ob die thermische und mechanische Behandlungsweise auch den gewünschten Erfolg hatte, darüber wird ja in letzter Linie der direkte Versuch entscheiden. Fällt dieser jedoch negativ aus, trotz einer anscheinend richtigen Zusammensetzung und Behandlung des Materials, so ist man gezwungen, durch das Studium des Aufbaues desselben näheren Aufschluß zu erlangen. Durch die Feststellung des Vorhandenseins bezw. Fehlens irgend eines Bestandteils, des Verhältnisses, in welchem die einzelnen Komponenten vertreten sind, ihrer Form und Verteilung mittels geeigneter Methoden, welche die Metallographie zur Verfügung stellt, kann man häufig auf die Gründe für das abnorme Verhalten des Metalles schließen. Freilich sind die Erfahrungen, welche diese junge Wissenschaft bisher hat sammeln können, viel zu gering, als daß ihr in allen Streitfragen die Entscheidung zustehen könnte. In dem Maße jedoch, wie ihr die Möglichkeit geboten wird, die charakteristischen Gefüge der verschiedensten Materialien von bekannten Arbeitseigenschaften zu vergleichen, was nur durch die gemeinschaftliche Arbeit mit der Praxis geschehen kann, wird auch der Wert der metallographischen Untersuchungsmethoden für die Praxis wachsen. Ich möchte Ihnen nun über die Arbeitsweise der Metallographie in ihrer Anwendung auf das Roheisen Einiges vortragen, wozu ich verschiedene theoretische Erörterungen vorausschicken muß.

Unter Roheisen verstehen wir bekanntlich alle diejenigen Legierungen des Eisens, welche mehr als 2 % Kohlenstoff enthalten. Es gehört unter diese Kategorie nicht nur das im Hochofen erzeugte, sondern auch das bereits umgeschmolzene, als Gußeisen bekannte Produkt der Eisengießereien. Außer dem Kohlenstoff sind darin eine Reihe von Fremdkörpern enthalten, deren Gegenwart das Verhalten des Kohlenstoffs stark beeinflußt. Wir wollen uns an dieser Stelle jedoch darauf beschränken, nur das reine, also nur kohlenstoffhaltige Roheisen zu untersuchen. Solange das Roheisen sich im geschmolzenen Zustande befindet, ist der Kohlenstoff in der Eisenmasse gleichmäßig verteilt, wir haben eine flüssige Lösung vor uns. Wieviel Kohlenstoff geschmolzenes Eisen zu lösen vermag, ist noch eine offene Frage, jedenfalls steigt der Sättigungspunkt mit der Temperatur; bei 1200 ° C. kann das Eisen nur etwa 5 % Kohlenstoff aufnehmen, während bei einer Temperatur von 3000 ° C. nach Beobachtungen von Moissan 40 % in Lösung gehen sollen. Was geschieht nun, wenn eine Eisenmasse, welche z. B. bei 1400 ° C. mit Kohlenstoff gesättigt ist, sich abkühlt? Entsprechend der verminderten Löslichkeit wird in dem Maße, wie die Temperatur sinkt, so viel Kohlenstoff als Graphit sich ausscheiden, daß die übrige Lösung gesättigt bleibt; der ausgeschiedene Graphit steigt rasch an die Oberfläche und schwimmt als Garschaum auf dem Metallbade. Ist die Temperatur auf etwa 1130 ° C. gesunken, so sind noch etwa 4,3 % Kohlenstoff in Lösung, die Schmelze ist homogen und flüssig.

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung des Vereins deutscher Eisengießereien am 18. September 1905 in Eisenach.

Um die nun folgenden Vorgänge besser übersehen zu können, wollen wir zunächst überlegen, wie sich eine kohlenstoffarme Legierung, z. B. ein Stahl mit 1 % Kohlenstoff, bei der Abkühlung verhält. Auch dieser ist im geschmolzenen Zustande eine flüssige Lösung von Kohlenstoff im Eisen, und zwar im Vergleich mit der vorigen stark verdünnt. Während bei der oben beschriebenen konzentrierten Lösung sich der im Ueberschuß befindliche Kohlenstoff zuerst ausschied, kristallisiert bei der verdünnteren zuerst das im Ueberschuß vorhandene Eisen aus, eine kohlenstoffreichere Lösung zurücklassend. An dieser Stelle möchte ich, um die Verhältnisse besser zu veranschaulichen, ein bekanntes Beispiel aus der Natur anführen. Das Meerwasser ist eine verdünnte Lösung von Kochsalz in Wasser. Gefriert dasselbe, so scheiden sich zuerst reine Eiskristalle ab. Soll jedoch Salz gewonnen werden, so muß durch Verdampfen ein großer Teil des Wassers entfernt, d. h. die Lösung muß konzentriert werden. Eine solch konzentrierte Lösung läßt bei der Abkühlung zuerst Salz auskristallisieren, ein Vorgang, auf welchem eine technische Kochsalzdarstellung beruht. Es muß nun notgedrungen eine gewisse Konzentration existieren, bei welcher gleichzeitig Salz und Wasser auskristallisieren; diese bezeichnet man als „eutektische Lösung", welche nach der Erstarrung aus einem Konglomerat feiner Eis- und Salzlamellen besteht.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu den Eisenkohlenstofflegierungen zurück. Während die konzentrierten Lösungen bei der Abkühlung Graphit, d. i. reinen Kohlenstoff abscheiden, kristallisiert aus den verdünnten Schmelzen zuerst Eisen aus, welches Kohlenstoff in fester Lösung zurückhält. Da bei 1130 ° C. festes Eisen etwa 2 % Kohlenstoff in fester Lösung zurückhalten kann, bestehen alle Legierungen mit weniger als 2 % Kohlenstoff unmittelbar nach der Erstarrung aus einer homogenen Masse fester Lösung, welche die Bezeichnung Mischkristalle erhielt. Wie wir gesehen haben, enthält bei 1130 ° C. eine gesättigte flüssige Lösung 4,3 % Kohlenstoff. Da nach der Erstarrung nur 2 % in fester Lösung zurückbleiben können, werden 4,3 — 2 = 2,3 % während des Erstarrungsprozesses ausgeschieden. Die Form, unter welcher dies geschieht, hängt von verschiedenen Umständen, hauptsächlich aber der Abkühlungsgeschwindigkeit, ab. Ist diese groß, so bleibt der Kohlenstoff an das Eisen als Karbid, Fe_3C, chemisch gebunden. Kühlt das Eisen dagegen langsam ab, so entsteht Graphit. Demnach bestehen unmittelbar nach der Erstarrung:

1. Legierungen mit 0 bis 2 % Kohlenstoff aus Martensit = fester Lösung von Kohlenstoff in Eisen (Stahl).

2. Legierungen mit mehr als 2 % Kohlenstoff (Roheisen). a) Langsam abgekühlt, aus Graphit + Martensit (graues Roheisen). b) Rasch abgekühlt, aus Zementit (= Eisenkarbid, Fe_3C) + Martensit (weißes Roheisen).

Man sieht, daß das Gefüge des grauen Roheisens dasselbe ist wie dasjenige des Stahles, nur daß dessen Masse durch Graphit mechanisch unterbrochen ist. Bei der ferneren Abkühlung erleidet der Aufbau dieses Systems noch weitere Veränderungen. Diese werden durch die Eigenschaft des Martensits hervorgerufen, seine Löslichkeit für Kohlenstoff bezw. Eisenkarbid allmählich zu vermindern, bis sie bei einer Temperatur von 710 ° C. auf 0,9 % gesunken ist. Hier erleidet das Eisen plötzlich eine Umwandlung, nach deren Beendigung sein Lösungsvermögen für Kohlenstoff auf Null gesunken ist. Dementsprechend wird in der festen Masse nach und nach Kohlenstoff als Zementit abgeschieden. Bei 710 ° C. jedoch, wo plötzlich die Löslichkeit aufgehoben wird, bildet sich aus der noch übrigen festen Lösung ein außerordentlich feines, mechanisches Gemenge aus Zementit und reinem Eisen, dem Ferrit, welches man als Perlit bezeichnet, weil es dem unbewaffneten Auge als einheitlicher, perlmutterglänzender Bestandteil erscheint. Wir wollen nunmehr an Hand einiger Lichtbilder festzustellen versuchen, in welcher Weise diese Vorgänge bei der Erstarrung und Abkühlung für das Gefüge der Legierungen maßgebend sind.

Lichtbild 1 zeigt in 100facher Vergrößerung das Gefüge eines weißen Roheisens mit etwa 3,6 % Kohlenstoff und frei von Graphit. Man kann nur helle und dunkle Partien erkennen, welche aus Zementit und Perlit bestehen. Dies ist nach der Theorie auch zu erwarten, denn das Material hat seine Erstarrungstemperatur so rasch durchlaufen, daß unmittelbar nach dem Festwerden nur Zementit und feste Lösung vorhanden war. Wie wir gesehen haben, verändert sich die letztere, der Martensit, während der Abkühlung in der Art, daß weiterer Zementit ausgeschieden wird, bis bei der Temperatur von 710 ° C. die ganze Martensitmasse in ein inniges Gemenge von Zementit und Ferrit, den Perlit, zerfällt. In der Tat erscheinen die schwarzen Felder von Lichtbild 1 dem bloßen Auge als perlmutterglänzende Flecken. Lichtbilder 2 und 3 zeigen weißes Eisen in 500- bezw. 800facher Vergrößerung. Aus denselben geht deutlich hervor, daß der Perlit nichts weiter ist als ein Konglomerat abwechselnder Lamellen von Zementit und Ferrit. Der letztere, als leichter angreifbar, ist von der Säure weggeätzt, während die widerstandsfähigeren Zementitadern in Relief erscheinen. An den Schlagschatten der einzelnen Aederchen kann man die vorstehenden Teile leicht unterscheiden. In Licht-

bild 3 sieht man, daß auch der tiefer liegende, zwischen den einzelnen Zementitadern eingebettete Ferrit, durch das in diesem Falle angewendete Aetzmittel, Pikrinsäure in alkoholischer Lösung, ebenfalls ungefärbt bleibt, genau wie der Zementit. Man könnte deshalb unter Umständen beide verwechseln; doch kommt die verschiedene mineralogische Härte beider Bestandteile hier dem Metallographen zu Hilfe. Ritzt man nämlich die Fläche mit einer gehärteten Stahlnadel, so gleitet dieselbe über den Zementit hinweg, während der weiche Ferrit geritzt wird. In Lichtbild 2 ist der Kreuzungspunkt zweier solcher Nadelrisse sichtbar.

Findet die Erstarrung langsam genug statt, so besteht das Material unmittelbar nach derselben aus Graphit und fester Lösung; ersterer verändert sich beim Abkühlen nicht mehr, letzterer scheidet entsprechend der verminderten Löslichkeit nach und nach Zementit, welchen wir kurz als „freien Zementit“ bezeichnen wollen, ab, während bei 710° C. plötzlich die Perlitbildung stattfindet. Demnach muß das Gefüge bestehen: aus Graphit, aus freiem Zementit und aus Perlit. Lichtbilder 4 und 5 lassen dies in 100- bezw. 500facher Vergrößerung deutlich erkennen. Schwarze Graphitadern durchziehen in allen Richtungen ein Gemisch von breiten, weißen Streifen freien Zementits und Perlit. Auch in Lichtbild 5 sieht man an den Schlagschatten auf den Rändern der weißen Streifen, daß diese im Relief stehen. In etwa 1000facher Vergrößerung zeigt Lichtbild 6 einige von Graphit umgebene Perlitinseln. Bei genauem Zusehen bemerkt man, daß der tiefer liegende Ferrit rauh erscheint, ein weiteres Unterscheidungsmerkmal gegen Zementit, welcher diese Aetzfiguren niemals aufweist. In bestimmten Fällen erkennt man auf den Bruchflächen von Roheisen graue und weiße Partien; man spricht dann von meliertem Eisen. Lichtbild 7 zeigt in 500facher Vergrößerung die Grenze zwischen einem solchen grauen Hofe und daranstoßendem weißem Material. Die Konstitution desselben geht aus der Photographie ohne weiteres hervor. Man sieht, daß die Perlithöfe des weißen Teiles außerordentlich klein sind.

Ich möchte an das Vorhergehende noch einige Ueberlegungen knüpfen, welche vielleicht geeignet sind, den Wert, den die unmittelbare Anschauung der Konstitution für die mechanische Prüfung haben kann, ins rechte Licht zu stellen. Betrachten wir die auf graues Roheisen zu beziehenden Lichtbilder 4, 5 und 6. Die Hauptmasse ist Perlit mit etwas freiem Zementit, durchzogen von langen Streifen Graphit. Letzterer bildet in der metallischen Muttermasse dünne Blätter, deren Zusammenhang praktisch gleich Null ist. Die Festigkeit in einem bestimmten Querschnitt eines auf Zug beanspruchten Stabes aus diesem Material wird natürlich um so geringer sein, ein je größerer Teil des Querschnittes von diesen Graphitblättern eingenommen wird. Daraus folgt unmittelbar der Satz, daß mit wachsendem Graphitgehalte die absolute Festigkeit eines Materials abnimmt, vorausgesetzt, daß die eigentliche Metallmasse sich nicht ändert.

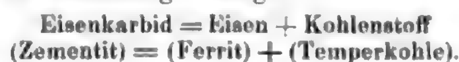
Denken wir uns nun einen Stab, dessen Gefüge genau beschaffen ist, wie Lichtbilder 4 und 5 zeigen, nur mit dem Unterschied, daß die metallische Muttermasse nicht von Graphit unterbrochen ist. Dieser Stab wird eine bestimmte Festigkeit besitzen, welche hauptsächlich von der chemischen Zusammensetzung, ferner von der thermischen Behandlung abhängig ist. Nehmen wir der Einfachheit halber an, daß außer dem Kohlenstoff kein fremder Körper in nennenswerter Menge zugegen ist, dann können wir das Material als Stahl bezeichnen. Die Erfahrung hat nun vielfach bestätigt, daß ein solch reiner Kohlenstoffstahl seine größte Festigkeit bei einem Gehalt von etwa 1 % Kohlenstoff besitzt, d. h. wenn das mikroskopische Gefüge fast reiner Perlit ist. Sowohl bei darüber wie auch bei darunter liegenden Kohlenstoffgehalten sinkt die Festigkeit wieder.

Wird diese Grundmasse nun von mechanisch eingemengtem Kohlenstoff durchsetzt, so verringert sich offenbar die ursprüngliche Festigkeit, und zwar um so mehr, je größer der Anteil des Querschnitts ist, welchen dieser Kohlenstoff einnimmt, je weniger Material also seinen Zusammenhang bewahrt. Hier sind zwei Punkte maßgebend: 1. Die Art der Verteilung, d. h. die Form des Kohlenstoffs. Am ungünstigsten ist diese für den Graphit, indem derselbe in Form langgestreckter, hexagonaler Blätter auf große Entfernungen die Masse zertrennt. 2. Die absolute Menge, deren Wirkung wir bereits oben erläutert haben. Wenn also Untersuchungen über die Festigkeit verschiedener Gußarten angestellt werden, so muß man sich der Tatsache wohl bewußt sein, daß die erhaltenen Zahlen die Festigkeit einer metallischen Masse angeben, welche gewissermaßen siebartig durchlöchert ist. Um also ein Material von möglichst hoher Festigkeit zu erzeugen, wird man danach streben, eine Muttermasse von maximaler Festigkeit, d. h. Perlit zu erzeugen, mit anderen Worten etwa 0,9 % Kohlenstoff in gebundener Form zu belassen. Sodann muß die Graphitmenge möglichst gering sein. Wie kann man dies nun erreichen? In einer früheren Abhandlung* hatten Prof. Wüst und ich nachgewiesen, daß bei einem Gußeisen von hoher absoluter Festigkeit der Siliziumgehalt um so höher ist, je geringer der Gesamtkohlenstoffgehalt ist. Dies ist nach obigen Darlegungen

* Wüst und Goerens: Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften von Dampfzylinderguß. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 19 S. 1072.

nur natürlich, denn bei gleicher Abkühlungsgeschwindigkeit ist das Bestreben eines Gußeisens, Graphit auszuscheiden, um so geringer, je weniger Kohlenstoff vorhanden ist; um nun trotzdem genügende Graphitbildung zu veranlassen, muß ein entsprechender Mehrgehalt an Silizium zu Hilfe kommen. Auch erklärt sich hieraus, daß gerade Material mit geringem Gesamtkohlenstoffgehalte so ausgezeichnete Festigkeitszahlen aufweist. Es ist eben hier die Bedingung erfüllt, daß neben etwa 0,9 % gebundener Kohle (Perlit) die Graphitmenge möglichst gering ist.

Ein weiteres Gebiet für die Anwendung der metallographischen Methoden bieten die verschiedenen metallurgischen Prozesse, von denen wir an dieser Stelle den Temperprozeß als für die Gießerei besonders interessant betrachten wollen. Zur Erklärung des Vorgangs muß ich vorausschicken, daß sich der Zementit durch längeres Verweilen bei hohen Temperaturen nach der Gleichung zerlegt:


Eisenkarbid = Eisen + Kohlenstoff
(Zementit) = (Ferrit) + (Temperkohle).

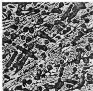
Das ursprünglich weiße Eisen enthält, wie wir oben sahen, Zementit in größerer Menge, und Perlit. Lichtbild 9 zeigt ein solches Material in 50facher Vergrößerung; die weißen Stellen bestehen aus Zementit, die schwarzen sind Perlit, welcher bei der geringen Vergrößerung unaufgelöst bleibt. Nach etwa 50stündigem Glühen bei 980 ° C. hatte sich das Gefüge in das durch Lichtbild 10 dargestellte umgewandelt. Gleichzeitig konnte man durch die Analyse feststellen, daß freier Kohlenstoff in dem Material enthalten war.

In Lichtbild 10 erkennt man drei Bestandteile: einen tiefschwarzen, einen helleren und einen weißen. Der letztere erweist sich bei näherer Prüfung als Ferrit, da er sowohl von der Nadel leicht ritzbar ist als durch Säure aufgerauht wird. Lichtbild 11 zeigt das Gefüge in 700facher Vergrößerung. Der halbdunkle Bestandteil löst sich bei dieser zu Perlit auf. Es ist ohne weiteres klar, daß durch das Glühen hier der oben erwähnte Vorgang der Zementitzerlegung stattgefunden hat, da sich die Produkte der Reaktion, Temperkohle und Ferrit, in unmittelbarer Nachbarschaft finden. Man erkennt auch, daß die Form, in welcher die Temperkohle in der Metallmasse vorkommt, bei weitem günstiger ist, als diejenige des Graphits bei grauem Eisen. Die kleinen unregelmäßigen Nester von Temperkohle unterbrechen den Zusammenhang des Materials bei weitem nicht in der Ausdehnung, wie die breiten Plättchen von Graphit im grauen Roheisen. Eine Folge davon ist, daß die Temperkohle bei weitem nicht so stark auf die Festigkeitseigenschaften des Materials einwirkt, wie eine entsprechende Graphitmenge. Außerdem sieht man, daß die wirkliche Entkohlung, also die Entfernung der ausgeschiedenen Temperkohle, nicht unbedingt erforderlich ist, was für die meisten Tempergußwaren der Fall ist. Denn, ob der Zusammenhang der metallischen Muttermasse durch die Temperkohle oder einen entsprechenden Hohlraum unterbrochen wird, ist für die Festigkeitseigenschaften von geringem Belang.

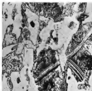
Nicht immer ist das Ausglühen des Roheisens von solch auffälligen Veränderungen begleitet, wie sie der Temperprozeß hervorruft. Nichtsdestoweniger prägt sich die Art der Behandlung stets in Gefügeveränderungen aus. Wir haben oben gesehen, daß der Perlit des grauen Roheisens aus gestreckten, abwechselnden Lamellen von Zementit und Ferrit besteht. Geht die Abkühlung unterhalb 710 ° C. nun sehr langsam vor sich, so ballen sich die einzelnen Zementitlamellen zu kleinen Körnchen zusammen und es erscheint das Gefüge Lichtbild 8. Dieses Material besteht aus Ferrit, durchzogen von Graphit, und mit kleinen Zementitknoten durchsetzt.

In der Praxis geschieht das Härten von Gußwaren durch Abschrecken in kaltem Wasser nur selten, weil man vielfach annimmt, hierdurch könnte bei grauem Roheisen eine Härtung nicht erzielt werden. Es liegt jedoch kein Grund vor, warum dies nicht geschehen sollte. Wir sahen in der Einleitung, daß graues Roheisen eine dem Stahle entsprechende metallische Muttermasse besitzt, durchzogen von Graphit. Diese metallische Masse hat durchaus dieselben Eigenschaften wie Stahl, ist also auch härtbar. Erhitzen wir Roheisen auf eine oberhalb 710 ° C. gelegene Temperatur und schrecken es rasch ab, so erscheinen in dem Gefüge die Bestandteile des gehärteten Stahls: Austenit, Martensit, Troostit, wie aus Lichtbild 12 hervorgeht. Es wird zu weit führen, wollte ich auf diese Konstituenten hier näher eingehen. Es genüge der Hinweis, daß Härte und sonstige Eigenschaften denjenigen des Stahles absolut identisch sind. Wenn gehärtetes graues Roheisen nun gegen die Feile nicht dasselbe Verhalten zeigt wie gehärteter Stahl, so liegt dies daran, daß der Graphit das Metall gewissermaßen in Zellen teilt, welche durch die Feile herausgerissen bezw. zerbröckelt werden.

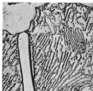
M. H.! In den vorliegenden Ausführungen habe ich mich darauf beschränkt, Ihnen das reine Roheisen unter seinen verschiedenen Erscheinungsformen vorzuführen. In der Praxis wird dieses selten oder gar nicht verwendet, sondern es werden, absichtlich oder unabsichtlich hinzugefügt, fremde Elemente darin vorkommen. Neue Elemente bedingen neue Strukturbestandteile, andere Eigenschaften des Materials; diese zu erforschen, ist für die Metallographie ein dankbares Feld, dessen Ausbau auch für die Praxis noch viel Interessantes und Wichtiges bringen wird.



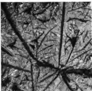
Lichtbild 1.



Lichtbild 2.



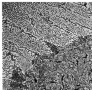
Lichtbild 3.

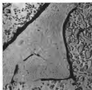


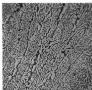
Lichtbild 4.

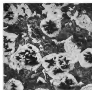
Lichtbild 5.

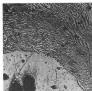
Lichtbild 6.

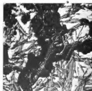

Lichtbild 7.


Lichtbild 8.


Lichtbild 9.


Lichtbild 10.


Lichtbild 11.


Lichtbild 12.

Laufkran mit Elektromagneten zum Verladen von Stabeisen.

Der in den Abbildungen 1 bis 5 dargestellte, von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A. G. erbaute Laufkran ist mit einer neuerdings immer mehr zur Verwendung gelangenden elektromagnetischen Greifervorrichtung (D. R. P. 144890, Stuckenholz) versehen, welche zum Aufspeichern, Sortieren und Verladen von Stabeisen dient.

Auf den Hauptträgern der Kranbrücke, welche einen Raum von 13 m Breite überspannt, läuft eine das Hubwerk, das Katzfahrwerk und den Führerkorb tragende Katze. An den Drahtseilen der beiden Hubwerkstrommeln hängt eine Traverse, welche zwei Hubmagnete trägt. Da die Forderung gestellt war, Stäbe in allen Längen bis zu 12 m fassen zu können, sind die mit Laufrollen versehenen Hubmagnete auf der Traverse verschiebbar angeordnet. Diese Verschiebbarkeit wird bewirkt durch einen Elektromotor, welcher auf der Traverse steht und vom Führerkorb aus geschaltet wird. Die Traverse mit dem Hubmagneten wird auf das zu hebende Stabeisen (in Abbildung 1: Winkeleisenstäbe) gesenkt, wobei die Stäbe beim Einschalten der Magnete an diesen anhaften. Hierauf wird die Traverse mit den Stäben so weit angehoben, bis sich die an einem über der Traverse hängenden Rahmen befindlichen Sicherheitsbügel selbsttätig unter den Stäben schließen (Abbildung 2 und 3). Hierdurch ist bei der darauffolgenden Fortbewegung bis zur Abladestelle ein Herabfallen der Stäbe selbst bei plötzlicher Stromunterbrechung oder durch unbeabsichtigtes Anstoßen ausgeschlossen und somit ein vollständig sicherer und gefahrloser Betrieb gewährleistet. Die Magnete können stufenweise geschaltet werden, so daß sie nach Bedarf weniger kräftig wirken, also weniger Stäbe anheben oder die Stäbe einzeln abfallen lassen. Die Tragkraft der beiden Magnete beträgt für Stabeisen maximal 2000 kg, doch kann

Abbildung 1.

Abbildung 2.

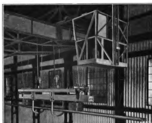


Abbildung 3.

sie, wie erwähnt, beliebig geschwächt werden. Es ist auch durch die Art der Schaltung die Möglichkeit vorhanden, mit nur einem Magneten zu arbeiten, der dann maximal 1000 kg beträgt.

Der erwähnte Rahmen, an welchem die Sicherheitsbügel angebracht sind, hängt an Drahtseilen, deren Trommeln beim Schließen der Bügel mit dem Hubwerk in Abhängigkeit gebracht werden, so daß sich Traverse und Rahmen dann gemeinsam miteinander auf und nieder bewegen.

Das Hubwerk, das Katzfahrwerk, sowie auch das Verschieben der Magnete werden durch je einen besonderen Motor betätigt. Sämtliche Bewegungen werden von dem mit der Katze vereinigten Führerkorb aus gesteuert. Der Führer hat daher die Last immer vor sich und kann das Arbeitsfeld bequem überblicken. Die Arbeitsgeschwindigkeiten betragen in der Minute:

für Heben . . . 15 m
„ Katzfahren . 45 „
„ Kranfahren . 100 „

Die Bedienung des Schalters für die Magnete und des Kontrollers für das Hubwerk erfolgt durch eine sogenannte Universalsteuerung; ebenso ist für das Kran- und Katzfahrwerk eine Universalsteuerung angeordnet, so daß die ganze Bedienung des Krans lediglich durch zwei Steuerhebel bewirkt wird. Der Betrieb erfolgt durch Drehstrom von 400 Volt Spannung; für die Hubmagnete wird der Drehstrom mittels Umformer in Gleichstrom von 230 Volt verwandelt. Die Stromführung vom Kran zu den Magneten sowie zu ihrem Vorschubmotor geschieht durch ein bewegliches Kabel, welches beim Senken nachzieht und sich beim Heben selbsttätig aufwickelt.

Der große Vorzug in der Anwendung derartiger Krane liegt, wie leicht zu ersehen, darin, daß die Arbeit des Anhängens der Last durch Schlingketten wegfällt und die Last ohne Unter-

Abbildung 4.

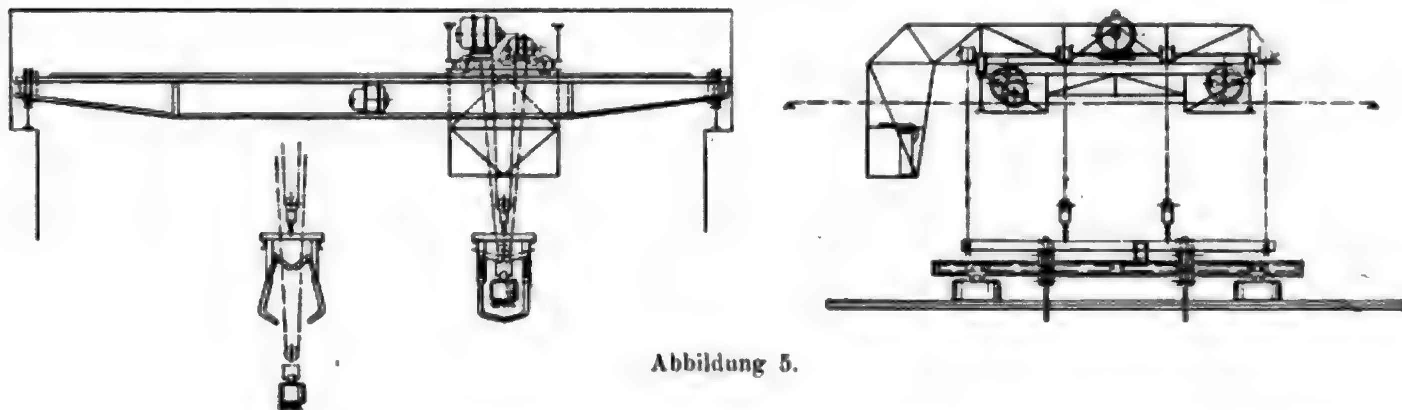


Abbildung 5.

lagstücke, welche bei Verwendung von Schlingketten erforderlich sind, abgesetzt werden kann. Hierdurch wird eine wesentliche Ersparnis an Zeit und Hilfskräften ermöglicht und der Raum eines Magazins in bester und wirtschaftlichster Weise ausgenutzt.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Risse in Kesselblechen und Aenderungsbedürftigkeit der Würzburger Normen.

Wir erhielten noch folgende Zuschriften und nehmen an, daß die Angelegenheit für uns nunmehr abgeschlossen ist:

Auf Seite 349 und 350 der Zeitschrift „Stahl und Eisen"* ist von Hrn. Richard Eichhoff eine Bemerkung, die in dem Jahresbericht des Königlichen Materialprüfungsamtes 1903 enthalten ist, entstellt wiedergegeben. Die Bemerkung lautet in der Fassung, wie sie vom Amt gebraucht wurde, wie folgt: „Vielfach genügen die üblichen Abnahmevorschriften für Kesselbleche nicht, um minderwertiges Material auszuschließen. Ein Material kann z. B. den Würzburger Normen genügen, und doch derart spröde sein, daß ein daraus hergestelltes Blech beim Herunterfallen aus geringer Höhe zerspringt. Man sollte auch bei Kesselmaterial sich in einfacher Weise durch Schlagversuch davon überzeugen, ob es besonderen Grad von Sprödigkeit zeigt oder nicht. Die Sprödigkeit kann bedingt sein durch Ueberhitzung des Bleches; sie kann aber auch infolge schlechter Materialbeschaffenheit eintreten. So zeigte z. B. ein solches sprödes Flußeisenblech starke Schnüre von hochphosphorhaltigen Einschlüssen; sie ließen sich durch eine einfache Aetzprobe mit Kupferammonchloridlösung bereits feststellen; durch analytische Untersuchung wurde weitere Gewißheit gewonnen."

Es ist also hierin ausdrücklich gesagt, daß die Sprödigkeit auch durch falsche Behandlung des Bleches, z. B. Ueberhitzen, bedingt sein kann; das Amt hat es somit an der nötigen Vorsicht bei seinen Aeußerungen nicht fehlen lassen. Die Sprödigkeit kann aber auch bedingt sein durch die Beschaffenheit des Materials selbst. Diese Behauptung muß voll aufrecht erhalten werden.

Zu den übrigen Ausführungen des Hrn. Eichhoff Stellung zu nehmen, erachtet das Amt nicht für nutzbringend. Die angeschnittene Frage wird durch die Macht der Tatsachen, nicht durch Druckerschwärze entschieden werden.

A. Martens.

* * *

Zu der vorstehenden Berichtigung des Königl. Materialprüfungsamtes bemerke ich, daß ich nur den auf Seite 277 (zweite Spalte) dieser Zeitschrift abgedruckten und aus dem Zusammenhang herausgelösten Auszug aus den Bemerkungen des Amtes einer Kritik unterzogen habe und daß, wenn es sich überhaupt um eine Entstellung handelt, diese nicht von mir herrührt. Die vom Amt gegebenen Ergänzungen des Auszuges sind aber keineswegs geeignet, die Erklärung:

„daß die Würzburger Normen nicht geeignet seien, derartig sprödes Material, welches beim Herunterfallen aus geringer Höhe zerspringt, von der Verwendung auszuschließen"

zu rechtfertigen.

Hätte das Amt ausgesprochen, daß Kesselbleche in einen Zustand geraten können, in welchem sie so spröde sind, daß sie beim Herunterfallen zerspringen und daß Zerreißproben von solchen Blechen diese Sprödigkeit nicht immer genügend klar erkennen ließen, so wäre diese Aeußerung unbedingt als richtig anzuerkennen.

* 1906 Nr. 6.

Die Würzburger Normen, welche das Amt ohne Einschränkung, also in ihrem gesamten Umfang, heranzieht, sind aber keine Vorschriften, nach welchen die außergewöhnlichen Molekularzustände, welche infolge von unrichtiger Behandlung in Blechen auftreten können, geprüft werden sollen, sondern sie sind rein praktische Abnahmevorschriften für neue, geglühte, unbearbeitete und unbeeinflußte Bleche. Ihre Heranziehung zum Vergleich mit Versuchsergebnissen von gesprungenen Blechen ist daher unzulässig, abgesehen davon, daß sie neben Vorschriften über Festigkeit und Dehnung noch zahlreiche andere Vorschriften enthalten, welchen die Bleche gleichzeitig genügen müssen, ehe man die Behauptung aufstellen kann: „Ein Material kann z. B. den Würzburger Normen genügen".

Das fragliche Blech kann aber in seinem Sprödigkeitszustande allen Forderungen der Normen nicht genügt haben, und wenn nur eine derselben nicht erfüllt ist, so hat das Blech eben den Normen nicht genügt.

Die Aeußerung des Amtes kann daher nicht als richtig anerkannt werden und halte ich meine Bemerkung, daß die angezogene Aeußerung der nötigen Vorsicht entbehrt, aufrecht. *Eichhoff.*

* * *

Die Zuschrift des Hrn. Eichhoff in Nr. 6 dieser Zeitschrift beschäftigt sich mit meinen Darlegungen über die Bildung von Rissen in Kesselblechen („Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" sowie „Stahl und Eisen") in einer solchen Weise, daß ich mich darauf beschränken muß, diejenigen Leser, denen es auf die Bildung eines selbständigen Urteils ankommt, zu bitten, diese Darlegungen selbst nachlesen zu wollen.

In der Sache an sich wird im Laufe der Zeit durch die Tätigkeit der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine sowie durch die Entwicklung der Eisenhüttentechnik, des Materialprüfungswesens und des Kesselbaues von selbst klargestellt werden, ob ich mich mit meinen Arbeiten und Bestrebungen, die deutsche Industrie und im vorliegenden Fall namentlich die Sicherheit des Dampfkesselbetriebes zu fördern, auf dem richtigen Wege befand oder nicht.

Stuttgart, den 18. März 1906. *C. Bach.*

* * *

Obige Ausführungen des Hrn. Bach entsprachen vollständig meiner Auffassung der Sachlage, denn erstens war es selbstverständlich auch der Zweck meiner Darlegungen, dem Leser die Bildung eines eigenen Urteils zu ermöglichen, und zweitens kann auch ich es ruhig der Entscheidung der Zukunft überlassen, ob die auch von mir in jeder Beziehung unterstützten Bestrebungen, die Sicherheit des Dampfkesselbetriebes zu steigern, mehr dadurch gefördert werden, daß die Würzburger Normen in ihren Prüfungsmethoden sowohl als in ihrer Eigenschaft als reine Abnahmevorschriften für neue, unbearbeitete Kesselbleche als unzulänglich bezeichnet werden, oder dadurch, daß man die an den guten Blechen durch unrichtige Bearbeitung oder nicht sachgemäßen Kesselbetrieb eintretenden schädlichen Beeinflussungen zu erkennen und zu vermeiden sucht. *Eichhoff.*

Gasofen und Halbgasofen.

Hr. Bernhard Weishan in Oswiecim macht gegen meine Abhandlung in Nr. 3 dieser Zeitschrift über das in der Ueberschrift genannte Thema einige Einwendungen. Hr. W. schreibt, daß der Halbgasofen sich für die Verwendung von Staub- oder Grieskohle von geringem Heizwert nicht eigne. Das ist, was Grieskohle betrifft, nicht richtig; diese läßt sich im Halbgasofen vollständig gut verwenden, dagegen eignet sich letzterer allerdings für Staubkohlen meines Wissens schlecht und für Brennmaterialien mit sehr geringem Heizwert, wie Torf, Braunkohlen usw., gar nicht, weil mit diesen ohne energische Vorwärmung von Verbrennungsluft und Generatorgasen die nötigen Temperaturen nicht mehr erreicht werden können. In der Tabelle auf Seite 138 der genannten Nummer, in welcher die Vorzüge von Gasofen und Halbgasofen einander gegenübergestellt sind, wäre zur Vervollständigung demnach aufzunehmen.

10. Möglichkeit, Brennstoffe von niederem Heizwert, wie Torf, Braunkohle usw., zu verwenden: Gasofen.

Weiter möchte ich auf den Vorwurf erwidern, welcher aus den Zeilen des Hrn. Weishan spricht, weshalb ich in meiner Abhandlung den Weardaleofen nicht mit einem Wort erwähnt habe. Ich kann nicht anerkennen, daß hierzu meinerseits eine Verpflichtung vorgelegen hat. Meine Abhandlung war eine rechnerische Untersuchung, wie die verschiedenen Methoden, die Abwärme der Oefen auszunutzen, sich zueinander verhalten. Zu dieser Untersuchung habe ich praktische Fälle benötigt; welche Beispiele ich wählte, muß mir füglich überlassen werden.

Auf den übrigen Inhalt der Zuschrift des Hrn. Weishan behalte ich mir vor zurückzukommen, wenn seine in Aussicht gestellten ausführlichen Mitteilungen, denen jeder Fachmann mit Interesse entgegensehen wird, vorliegen.

Nürnberg, März 1906. *W. Tafel.*

Neue Kupolofenanlage.

Von Oberingenieur Fr. Greiner in Stuttgart-Berg.

Die im Jahre 1858 erbaute alte Ofenanlage der Firma G. Kuhn, G. m. b. H. in Stuttgart-Berg, genügte schon seit längerer Zeit sowohl in bezug auf ihre Leistungsfähigkeit wie auch ihre Rentabilität den neueren Anforderungen nicht mehr. Ebenso entsprach dieselbe auch hinsichtlich der Zweckmäßigkeit ihrer Einrichtungen nicht den Bedingungen, welche der beabsichtigte und heute durchgeführte, auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende Schmelzbetrieb und die Gattierung der Sätze auf Grund der fortlaufenden chemischen Kontrolle der eingehenden Rohmaterialien und des fertigen Gusses forderten. Die Firma entschloß sich daher im Frühjahr 1904, diese alte Ofenanlage nach dem Entwurfe ihres Gießereivorstandes in die heutige, in den beiliegenden Abbildungen dargestellte Anlage umzubauen. Die erforderlichen Vorarbeiten, bestehend in der Ausführung der Eisenkonstruktion und des neuen Gichtaufzuges, welche beide von der mit der Fa. G. Kuhn, G. m. b. H., verbundenen Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen geliefert wurden, sowie in der Anlieferung der bei verschiedenen anderen, nachstehend noch verzeichneten Firmen bestellten Einrichtungsgegenstände, waren im Herbste 1904 beendigt, so daß am 1. Oktober desselben Jahres mit dem Umbau begonnen werden konnte. Derselbe mußte, um keine Betriebsstörungen zu verursachen, in verschiedenen Abteilungen ausgeführt werden und war daher mit großen Schwierigkeiten verknüpft, um so mehr, als er gerade im Winter stattfand, welcher Zeitpunkt jedoch mit besonderer Rücksicht darauf gewählt worden war, daß um diese Jahreszeit der Beschäftigungsgrad immer ein geringerer als in anderen Zeiten ist und daher die mit dem Umbau verknüpften und nicht ganz zu umgehenden Störungen in dieser Zeit weniger ins Gewicht fielen. Da jeden Tag in der im Umbau begriffenen Anlage gegossen werden mußte, so geschah der Umbau der einzelnen Oefen und der zugehörigen Gichtbodenteile hintereinander, und zwar wurde mit dem Ofen III begonnen. So lange bis dieser, der zugehörige Gichtbodenteil, der neue Aufzug und das rückwärts liegende, an den Gichtboden anschließende Kokslagergebäude betriebsfertig aufgestellt waren, wurde mit den beiden alten Oefen I und II unter Bedienung derselben durch den alten Aufzug und vom alten, niederen Gichtboden aus weitergeschmolzen. Hernach wurden auch diese beiden Oefen umgebaut, und wurde während dieser Zeit mit dem umgebauten Ofen III allein der Betrieb aufrecht erhalten. Anfang April 1905, also sechs Monate nach Beginn des Umbaues, war dieser in seiner heutigen Ausführung vollendet. Wie aus Vorstehendem hervorgeht, hatte auch schon die alte Anlage drei Oefen, die jedoch keineswegs auf der Höhe der Zeit st nden, da erstens ein räumlich sehr beschränkter Gichtboden vorhanden war, und zweitens die Oefen nur sehr geringe Gichthöhe hatten und mit den heutigen Erfahrungen nicht mehr entsprechenden, ungünstigen Düsenverhältnissen ausgestattet waren. Die beiden letzteren Umstände bedingten neben anderen bekannten Nachteilen besonders einen sehr unwirtschaftlichen Koksverbrauch. Der Umbau der alten Ofenanlage mußte also in der Hauptsache in der Vergrößerung der Gichthöhe, in der zweckmäßigen Umänderung der Düsenquerschnitte, in der Vergrößerung des Gichtbodens, in der Erstellung eines mit diesem in einer Flurhöhe befindlichen Koksmagazins, in der Aufstellung eines neuen Gichtaufzuges und in der Beschaffung einer den heutigen Anforderungen an einen geordneten Kupolofenbetrieb entsprechenden Ausrüstung bestehen. Die umgebaute Ofenanlage besitzt hiernach, wie auch aus den Abbildungen ersichtlich, drei Kupolöfen, sämtliche ohne Vorherd, mit zylindrischer Ausmauerung, je 4,70 m effektiver Gichthöhe und folgenden lichten Weiten:

Nr. I	Nr. II	Nr. III
700 mm	800 mm	900 mm

Alle drei Oefen haben je zwei Reihen zu vier Düsen rechteckigen Querschnitts und folgender Abmessungen am Austritt in den Ofenschacht:

	Ofen I	Ofen II	Ofen III
Obere Reihe vier Düsen	16 × 5 cm	17,5 × 5,5 cm	20 × 6 cm
Untere „ „ „	30 × 5 „	35 × 6 „	40 × 7 „
Querschnitt der oberen Düsen	320 cm □	385 cm □	480 cm □
„ „ unteren „	600 „	840 „	1120 „
Gesamt-Querschnitt sämtlicher Düsen	920 cm □	1225 cm □	1600 cm □
Querschnitt der Schmelzzonen	3860 „	5025 „	6360 „
Somit Düsenverhältnis	1 : 4,19	1 : 4,10	1 : 3,97

Die Düsen sind nach dem Ofeninnern hin etwas nach unten geneigt und breiten sich, um am ganzen Ofenumfang eine gleichmäßige Windverteilung zu erzielen, wie aus Abbildung 3 ersichtlich, in derselben Richtung fächerförmig aus. Dieselben sind also am Austritt in den

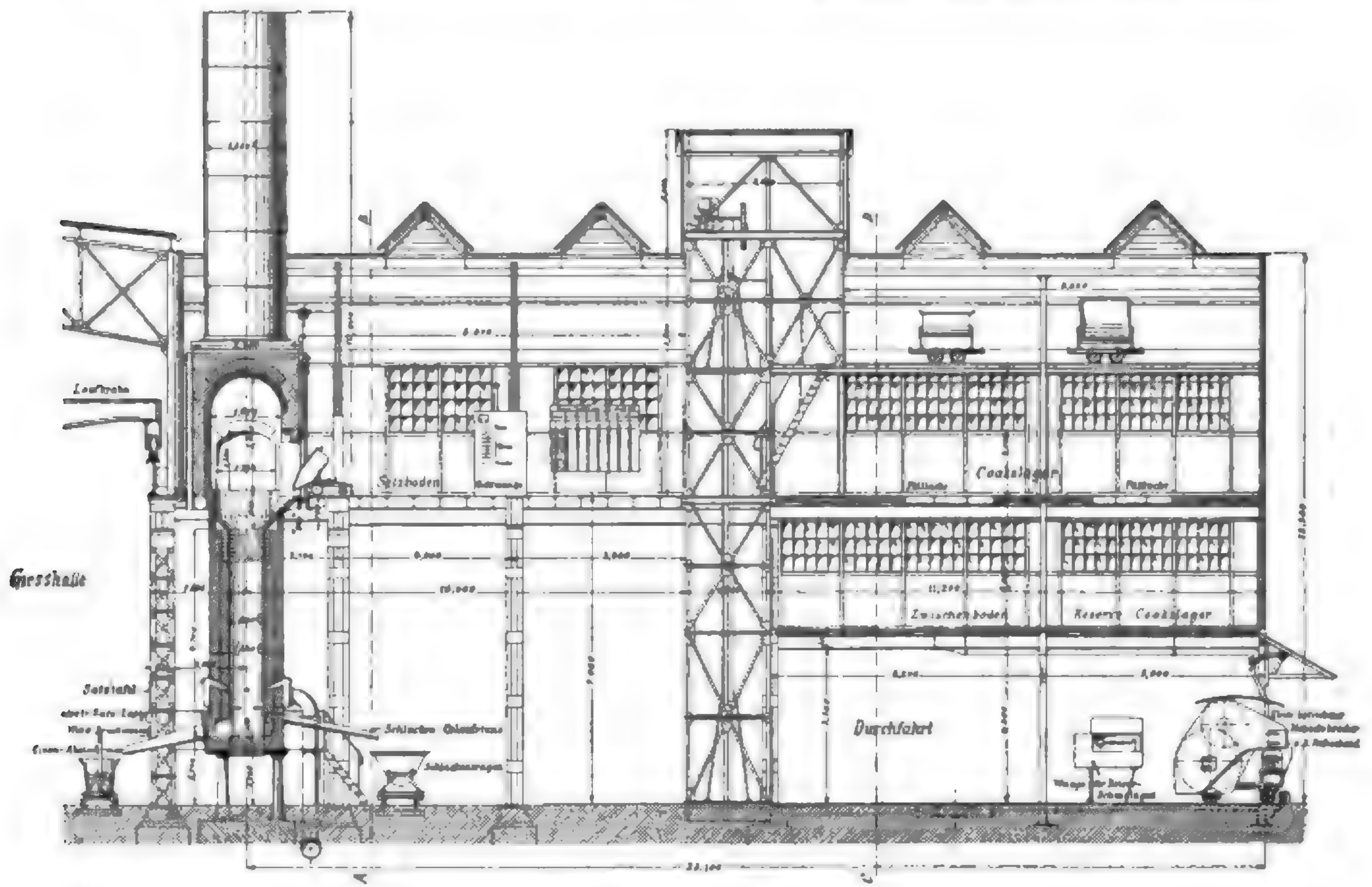
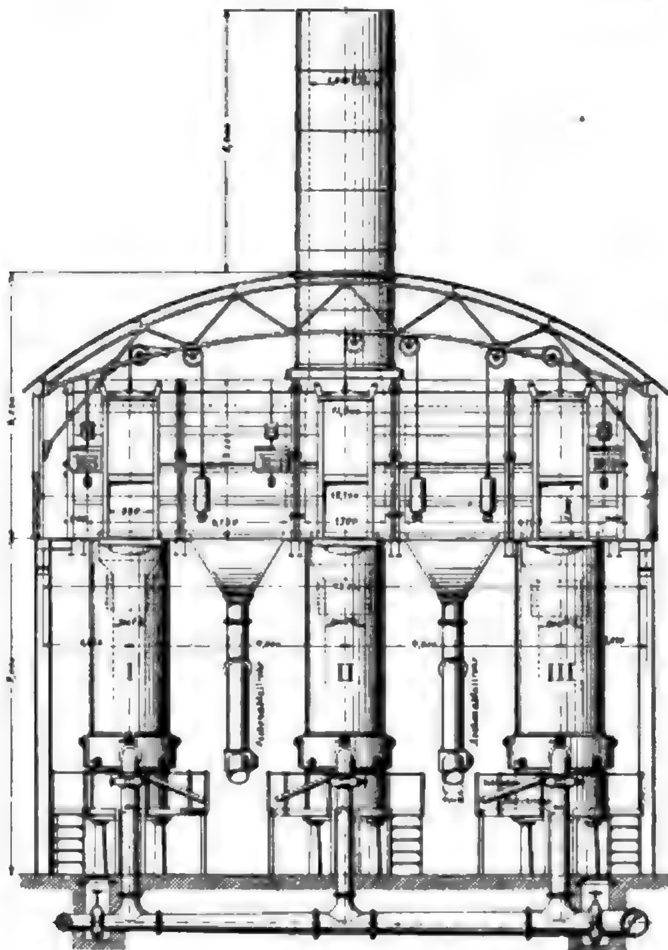
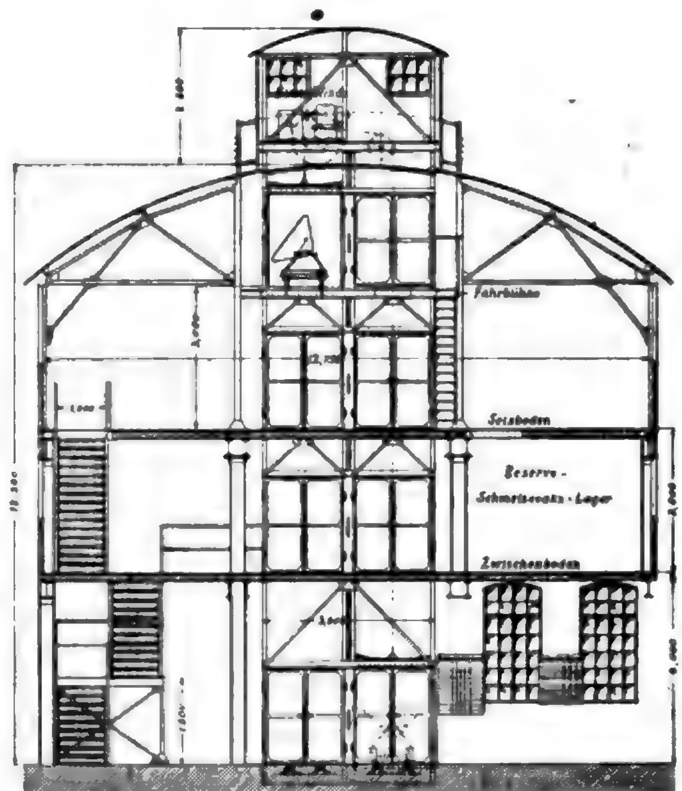


Abbildung 1. Längsschnitt.





Schnitt A—B. Abbildung 2. Querschnitte. Schnitt C—D.

Ofenschacht sehr breit und wenig hoch, während sie beim Eintritt aus dem Windmantel weniger breit, dagegen höher sind. Die einzelnen Düsen haben auf ihrer ganzen Länge gleichen Quer-

welcher während des ganzen Schmelzens dauernd die in dem betreffenden Ofen herrschende Windspannung mit jeder Schwankung dem vor dem Ofen stehenden Schmelzmeister gut sichtbar anzeigt.

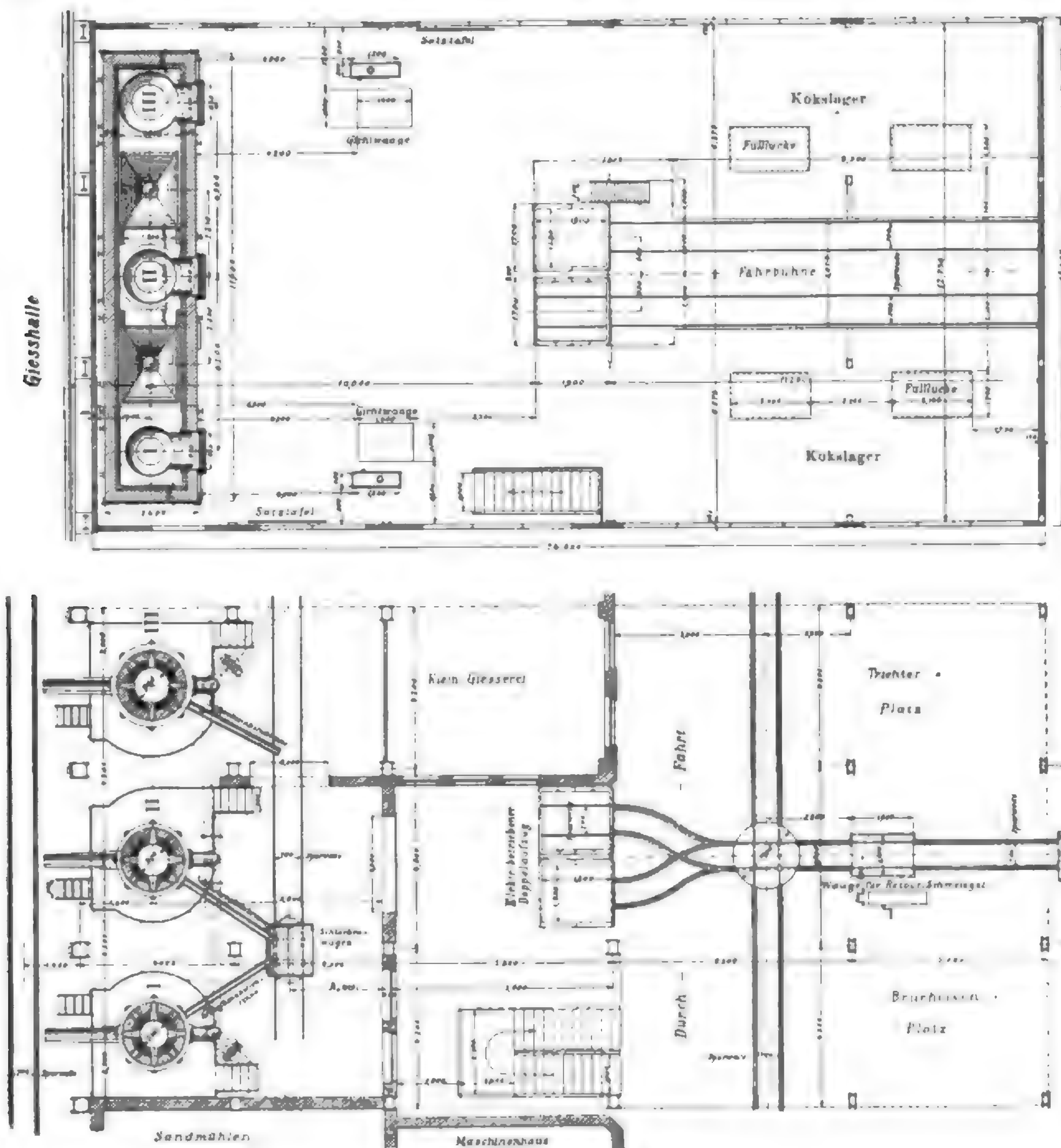


Abbildung 3. Grundriß.

schnitt. Zum Betriebe der Oefen dient ein Schielescher Ventilator Nr. 48 (1500 mm Flügeldurchmesser), welcher genügt, um erforderlichen Falles alle drei Oefen gleichzeitig mit Wind zu versorgen. Die Anordnung und Abmessungen der Windleitungen sind aus den Abbildungen 1 bis 3 ersichtlich. Die mittlere Windspannung beträgt 40 bis 45 cm Wassersäule. Jeder Ofen hat seinen eigenen Winddruckmesser, dessen Zuleitungsrohr am Windkasten angebracht ist und

Die normale stündliche Schmelzfähigkeit der einzelnen Oefen beträgt:

Nr. I	Nr. II	Nr. III
700 mm l. W.	800 mm l. W.	900 mm l. W.
3000 kg	4000 kg	5000 kg

Die Eisengicht beträgt bei allen drei Oefen 500 kg und der Koksverbrauch einschließlich Füllkoks ist nach den Aufzeichnungen des letzten halben Jahres nicht ganz 10 % des Eiseneinsatzes.

Die Oefen I und II besitzen eine gemeinsame neue Funkenkammer, während bei dem Ofen III der eigene alte Funkenkasten beibehalten wurde. In Abbildung 2 und 3 ist eine gemeinsame Funkenkammer für alle drei Oefen zusammen gezeichnet, dies soll jedoch nur zeigen, wie dieselbe ausgeführt worden wäre, wenn man die ganze Anlage neu gebaut hätte. Die Beschickung erfolgt bei allen Oefen (siehe Abbildung 1 und 5) in der Setzbodenhöhe. Die Entleerung derselben geschieht nach unten. Im übrigen ist die Konstruktion und Anordnung der Oefen aus den Abbildungen genau ersichtlich. Das ganze Gichtgeleise versehene, 10 m über Hüttensohle befindliche Fahrbühne gehoben und von da aus durch rechts- und linksseitiges Abstürzen auf den eigentlichen Koksboden entleert (siehe Abbildung 6). Damit der Koks durch das Abstürzen nicht leidet, wird er auf den schon auf dem oberen Boden lagernden Koks ausgeschüttet. Sowohl der obere wie der Reserve-Koksboden haben eine nutzbare Grundfläche von je 120 qm. Die Tragfähigkeit beider Böden beträgt 1 t für das Quadratmeter, dieselben vermögen also bequem 200 t Koks zu fassen. Da der normale wöchentliche Koksverbrauch etwa 10 t beträgt,

Abbildung 4.

gebäude besteht aus Eisenkonstruktion und hat zwei Stockwerke und eine Fahrbühne. Der 4 m über der Hüttensohle liegende Zwischenboden dient als Reserve-Koksmagazin, welches vom eigentlichen, 7 m über der Hüttensohle liegenden Koksboden aus durch die Füllluken beschickt wird; letztere werden nach erfolgter Füllung abgedeckt, worauf die Füllung des oberen Koksbodens folgendermaßen vor sich geht: Der Koks, welcher ebenfalls wie das Roheisen — da zurzeit noch kein Bahnanschluß vorhanden — per Achse angefahren wird, wird außerhalb der Gichthalle in Muldenkipper umgeladen und diese werden auf Schmalspurgeleisen dem elektrisch betriebenen Doppel-Gichtaufzug zugefahren, der auf Abbild. 2 dargestellt ist. In diesem Aufzug werden die Muldenkipper auf die mit Doppel- so reicht der auf beiden Böden lagernde Koks etwa 20 Wochen, der des oberen Bodens allein etwa 10 Wochen. Da aber ferner jede Woche 10 t dazukommen, also die 100 t uf dem oberen Boden immer vorrätig sind, so würde es bei momentanem Aufhören der Lieferungen immerhin 10 Wochen dauern, bis der Koks des unteren Reservebodens angegriffen werden müßte. Sollte dieser Fall eintreten, so wird der Koks vom Zwischenboden aus in Muldenkipper geladen, und diese werden durch den Aufzug ebenso auf die Fahrbühne gehoben, wie wenn der Koks ganz unten eingeladen wird.

Während aller Koks auf die Fahrbühne gehoben und von da abgestürzt wird, wird das Roheisen, Brucheisen usw. nur auf den mit dem oberen Koksboden in einer Höhe liegenden Setz-

boden gehoben. Dieser besitzt eine nutzbare Grundfläche von rund 120 qm. Die Tragfähigkeit desselben ist 1,5 t für das Quadratmeter. Während beide Koksböden Betongewölbeboden mit Asphaltglattstrich haben, besitzt der Setzboden einen glatten Blechbelag von 12 mm Stärke, der sich über die ganze Breite des Gebäudes ausdehnt und von den Funkenkammern bis hinter den Aufzug reicht. In den Setzboden sind einander gegenüberliegend zwei von der Firma Carl Schenck in Darmstadt gelieferte Spezial-Gichtwagen eingebaut, auf welche wir weiter unten zurückkommen werden. Die ganze Anlage ist reichlich mit Bogen- und Glühlicht ausgestattet.

angebrachten Tafel. Gleichzeitig vermerkt er auf derselben Tafel auch, wieviel Brucheisen, Trichter usw. an dem betreffenden Tage auf den Setzboden zu bringen sind. Hiernach fahren die Schmelzer mit dem von der Firma Kopp & Reuther in Mannheim bezogenen, aus Abbildung 4 ersichtlichen Masselbrecher von einem Roheisenstapel zum andern und brechen das nötige Quantum Masseln. Der Brecher wird mittels Oberleitung elektrisch angetrieben, und zwar nicht nur für die Arbeit des Brechens, sondern auch für das Fahren. Mit Hilfe einer einfachen Ausrückvorrichtung kann entweder die eine oder die andere Arbeit bewirkt werden.

Abbildung 5.

Wie aus Abbildung 4 ersichtlich, ist das Roheisen, waggonweise abgesondert, längs des Gießereigebäudes gestapelt. Der Schmelzmeister stellt jeweils morgens fest, welche Qualitäten und Quantitäten Guß an dem betreffenden Tage zu gießen sind. Dann werden im Laboratorium auf Grund der Analysen der vorhandenen Rohmaterialien und derjenigen des fertigen Gusses aus früheren Gießtagen und der mit den aus den früheren Güssen herrührenden Probestäben durchgeführten Festigkeits- und Härteprüfungen die verschiedenen Gattierungen festgesetzt. An Hand dieser Angaben bestimmt hierauf der Schmelzmeister die den Analysen entsprechenden Nummern der Stapel, von welchen das Eisen abgefahren werden soll und notiert sie den Schmelzern auf einer rechts vom Aufzug unter der Gichtbühne

Sind sämtliche Masseln gebrochen, so wird der Brecher auf seinen Ruhestand gebracht und das Eisen sortenweise mittels Schnabelrundkipper auf Schmalspurgeleisen und durch den Gichtaufzug nach dem Setzboden gebracht. Hier werden dann die Masseln auch wieder sortenweise um diejenige der beiden oben angeführten Gichtwagen gruppiert, welche an dem betreffenden Tage das Wiegen der Eisensätze besorgen soll. In gleicher Weise werden dieser Wage die an dem betreffenden Tage zur Schmelze gelangenden Trichter, das Brucheisen usw. zugeführt (siehe Abbildung 5).

Nachdem der Schmelzmeister an der schon erwähnten Tafel angeschrieben hat, welches Eisen an dem betreffenden Tage auf den Setzboden zu bringen ist, schreibt er auch die einzelnen

Sätze in der Reihenfolge, wie sie zur Schmelze gelangen, auf der zu jeder Gichtwage gehörigen Satztafel vor, welche sich neben derselben auf dem Setzboden befindet (Abbild. 9). Zunächst wird angeschrieben die Nummer des Ofens, welcher an dem betreffenden Tage geht (gehen 2 Oefen, dann werden beide Gichtwagen benutzt und ebenso an beiden Satztafeln die Eintragungen gemacht). Dann werden eingetragen die Anzahl der Sätze in der Reihenfolge, in welcher sie zur Schmelze gelangen, und die zugehörigen Satzbezeichnungen sowie darunter die Gattierungen, wobei die Eisensorten in der zweiten Vertikal-Rubrik schon vorgeschrieben stehen und jeweils nur die Mischungsgewichte und die Stapel- bezw. Analysen-Nummern anzuschreiben sind. Hierauf stellt der Schmelzmeister die Gichtwage auf Grund der an der Satztafel aufgezeichneten Daten für die erste Eisengattierung ein, was durch eine in der Rückwand des Wagenkastens befindliche Türe geschieht. Die Wage hat zehn Wiegebalken, wovon die obersten zwei als Tara für die Setzwagen, welche sämtlich genau 350 kg wiegen, die folgenden sieben als Mischgewichte für sieben verschiedene Eisensorten und das letzte als Gewicht zunächst des Füll- und später des Satzkoks durch Schieben von Laufgewichten eingestellt werden können. Jeder Wiegebalken kann 300 kg wiegen. Nach erfolgter Einstellung der Wage durch den Meister wird dieselbe verschlossen und haben dann die Schmelzer nur noch rein mechanisch die Wage zu bedienen.

Abbildung 5a.

A = Elektrischer Fernzähler (oben). B = Koks-Satztafel. C = Druckknopf zum Vorwärtsschalten. D = Druckknopf z. Rückwärtsschalten.

Zunächst wird der Füllkoks in den betreffenden Ofen in der Weise eingebracht, daß der Schmelzer einen Setzwagen Koks nach dem andern von dem rückwärts liegenden Kokslager holt, und jeden dieser Wagen über die Gichtwage laufen läßt, welche, wie schon oben bemerkt, auf die vorgeschriebene Netto-Koksfüllung des Setzwagens, in unserem Falle auf 70 kg, eingestellt ist. Die Brücken der Gichtwagen besitzen neben einer besonderen Entlastung, welche nur jeweils am Schluß des Setzens eingerückt wird, Kugel-Stoß-Auffang-Vorrichtungen, so daß also, ohne Beschädigungen der Wagen befürchten zu müssen, auf dieselben mit beladenen Setzwagen aufgefahren werden kann. Ist der hinsichtlich des erforderlichen Quantums Koks nach dem Augenmaß gefüllte Setzwagen auf die Brücke der Gichtwage aufgefahren, so hat der Arbeiter lediglich die beiden Taragriffe und den Koksgriff aus der vertikalen in die horizontale Lage umzulegen, wodurch die betreffenden drei Wiegebalken in Tätigkeit kommen. Durch Wegnehmen oder Zugeben eines oder mehrerer Stücke Koks bringt man die Wage zum Einspielen. Hierauf legt der Mann alle drei Griffe wieder in die Vertikallage zurück und fährt mit dem Setzwagen gegen die betreffende Ofen-Beschickungsöffnung, durch welche er den Koks in den Ofen abstürzt (siehe Abbildung 5).

Hiermit wird so lange fortgefahren, bis die auf der links von der Beschicköffnung angebrachten Koks-Satztafel vorgeschriebene Anzahl Wagen, in unserem Falle bei Ofen I sechs, gesetzt sind. Die Anzahl der eingefüllten Wagen wird auf dieser Tafel mit Kreidestrichen markiert. Ist der Füllkoks gesetzt, so wird der letzte Wiegebalken vom Meister, welcher vom Schmelzer durch ein Sprachrohr nach dem Setzboden gerufen wird, für das erste Satz-Koksquantum, in unserem Falle auf 40 kg, umgestellt. Hierauf wird nach dem nötigen Kalkzuschlag mit dem eigentlichen Setzen begonnen, welches in gleicher Weise wie das vorbeschriebene Abwiegen des Füllkoks vor sich geht.

Der Setzwagen wird leer auf die Wagenbrücke aufgefahren, sodann legt der Schmelzer zunächst wieder die beiden Taragriffe und den Griff für die erste Eisensorte der ersten Satzgattierung um. Der Mann füllt darauf den Setzwagen so lange mit dieser ersten Eisensorte, bis die Wiegeschnäbel der Wage einspielen, was er durch das Glasfensterchen beobachten kann. Hierauf legt der Arbeiter den zweiten Griff für die zweite Eisensorte der ersten Satzgattierung um und wirft so viel Masseln dieser Eisensorte in den Wagenkasten, bis die Wiegeschnäbel wieder einspielen. Alsdann kommt der dritte Eisengriff an die Reihe und es wird so fortgefahren, bis der ganze Satz in dem Setzwagenkasten abgewogen ist. In welcher Reihenfolge die verschiedenen Eisensorten innerhalb des Satzes zur Verwiegung gelangen, gibt die Satztafel an, deren reihenmäßige Notierungen mit der reihenmäßigen Einstellung der Misch-Wiegebalken für die einzelnen Eisensorten übereinstimmen. Ist der ganze Satz abgewogen, so werden sämtliche Griffe wieder in ihre Vertikallage umgelegt, der Setzwagen wird von der Wagenbrücke abgefahren und der ganze Satz auf einmal durch Umkippen des Wagenkastens durch die

Abbildung 6.

Beschicköffnung in den Ofen eingestürzt. Ist dies geschehen, so macht der Schmelzer in der zur betreffenden Satzgattierung gehörigen Rubrik der Satztafel einen Kreidestrich und drückt auf einen neben jeder Beschicköffnung angebrachten, mit einem elektrischen Fernzähler in Verbindung stehenden Druckknopf. Auf die Wirkungsweise und den Zweck dieser Einrichtung kommen wir weiter unten zurück. Inzwischen hat der zweite Schmelzer mit einem zweiten Setzwagen vom Kokslager einen Satz Setzkoks geholt, diesen in derselben Weise auf

Abbildung 7.

der Gichtwage abgewogen und dem Ofen zugeführt. Nachdem sodann auf der Koks-Satztafel der für jeden eingeworfenen Wagen Koks erforderliche Kreidestrich gemacht und das erforderliche Quantum Kalkzuschlag, in einem Gefäß bestimmter Größe abgemessen, auf den in den Ofen eingeworfenen Satzkoks aufgeschüttet ist, wird mit dem Abwiegen und Einfüllen der weiteren Sätze der ersten Eisengattierung und der zugehörigen Kokssätze fortgefahren. Sind sämtliche Sätze der ersten Gattierung mit dem letzten Kokssatz derselben in den Ofen eingefüllt, so ruft der Schmelzer den Schmelzmeister wieder auf den Setzboden, damit er die Gichtwage für die zweite Satzgattierung umstellt. Ist dies geschehen, so wird mit dem Setzen in der vorbeschriebenen Weise fortgefahren, bis der letzte Satz in den Ofen eingefüllt ist. Kommt eine neue Satzgattierung an die Reihe, so ist jeweils durch den Meister die Wage umzustellen. Nach jeder Einstellung wird der Wiegemechanismus wieder verschlossen, so daß die Schmelzer keine Verstellungen vornehmen können. Ist das ganze Setzen beendet, so wird die Wage durch die Haupt-Entlastungsvorrichtung in Ruhe gesetzt und die Handgriffe werden durch einen Schutzkasten verschlossen. Wie nun aus den Aufzeichnungen der neben jeder Beschicköffnung angebrachten Koks-Satztafel (Abbild. 5) hervorgeht, wird der Satzkoks bezüglich seines Quantums nicht vom ersten bis zum letzten Satz durchweg gleich angenommen, sondern es werden die Kokssätze je nach der Leicht- oder Strengflüssigkeit der zugehörigen Eisensätze und nach dem Verwendungszweck dieser letzteren gewichtlich größer oder kleiner angesetzt. Die in obiger Abbildung dargestellte Koks-Satztafel schreibt z. B. für 10 Eisensätze 40 kg, für weitere 5 Eisensätze nur 35 kg und für die letzten 11 Eisensätze wieder 40 kg Satzkoksgewicht vor. Durch diese verschiedenartige Behandlung der Eisensätze hinsichtlich ihres

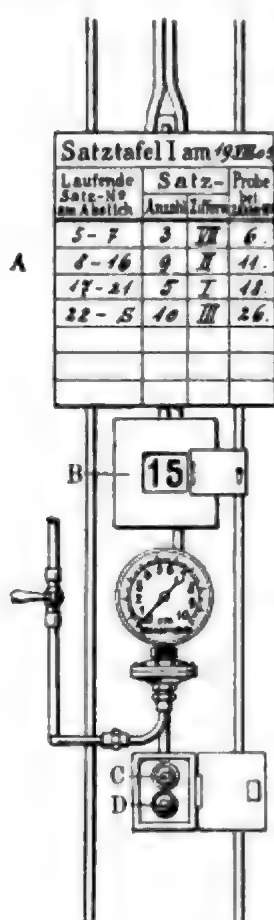


Abbildung 7a.

A = untere kleine Satztafel. B = Elektr. Fernzähler unten. C = Druckknopf zum Vorwärtsschalten. D = Druckknopf zum Rückwärtsschalten.

Koksverbrauchs werden nicht unwesentliche Mengen Koks gespart, von den bedeutenden Ersparnissen an diesem Material abgesehen, welche durch die Erhöhung der Oefen, die Aenderung der Düsenverhältnisse und zuletzt auch dadurch erzielt wurden, daß jeder dem Ofen zugeführte Koks genau gewogen wird. Dieses letztere ist ein sehr wichtiger, nicht zu unterschätzender Faktor für die haushälterische Verwendung des Schmelzkoks.

Das Charakteristische dieses Schmelzbetriebes und neben dem geringen Koksverbrauch Vorteilhafte besteht darin, daß erst mit dem Schmelzen angefangen wird zu setzen. Es wird nicht mehr wie früher, und wie dies in vielen anderen Betrieben heute noch der Fall ist, im voraus, das heißt gewissermaßen im Vorrat gesetzt, sondern die betreffenden Sätze werden sofort nach dem Abwiegen auf einmal in den Ofen geworfen, weshalb die Sätze auch nur einmal durch die Hände der Schmelzer gehen. Hiermit ist aber nicht nur eine wesentliche Verbilligung des Schmelzbetriebes erzielt, sondern es sind durch diese Neuanlage auch die Vorbedingungen für einen übersichtlichen und geordneten Ofenbetrieb rfüllt. Die Aufschreibungen der Eisen- und Kokssatztafeln werden an dem der Schmelzung folgenden Morgen vom Meister notiert, und für die Schmelzbuchführung verwendet.

Wir kommen nun auf die vorerwähnten elektrischen Fernzähler zu sprechen. Wie aus Abbildung 7 ersichtlich, hängt neben jedem Ofen unten in der Gießerei eine kleinere Satztafel, deren Notierungen mit denjenigen auf dem Setzboden übereinstimmen. Betrachtet man diejenige des Ofens I (vergl. Abbildung 7a), so findet man in der zweiten und dritten Rubrik die Anzahl Sätze der verschiedenen Gattierungen mit den Bezeichnungen dieser in der Reihenfolge eingeschrieben, wie sie hintereinander zur Schmelze gelangen. In der ersten Rubrik sind sodann die Ziffern des Fernzählers eingeschrieben, während deren Erscheinen im Zifferblatt des letzteren die nebenstehenden Satzgattierungen unten am Abstich abfließen. Hiermit ist dem vor dem Ofen stehenden Schmelzmeister ein Mittel an die Hand gegeben, das abfließende flüssige Eisen richtig zu verteilen, das heißt den verschiedenen Leuten dasjenige Eisen zuzuteilen, welches sie für ihre Ware wirklich benötigen. In der vierten Rubrik obiger Satztafel stehen dann die Ziffern, bei deren Erscheinen im Zifferblatt des Fernzählers das zum Guß der aus den nebenstehenden Satzgattierungen gewünschten Probestäbe nötige Eisen abgefangen werden muß. Die Wirkungsweise dieser Einrichtung ist folgende:

Wie schon bemerkt, besitzt jeder Ofen oben an der Beschicköffnung ein elektrisches Fern-

zählwerk mit Druckknopf (Abbild. 5 und 5 a). Mit dieser Einrichtung korrespondierend, hat jeder Ofen unten in der Gießerei dasselbe Zählwerk (Abbild. 7 u. 7 a). Sobald nun der erste Satz eingeworfen wird, drückt der Schmelzer auf den oberen Knopf, worauf an dem oberen und unteren Zähler je die Ziffer 1 erscheint; mit jedem weiter eingeworfenen Satz erscheint oben und unten je eine um 1 höhere Ziffer. Von jedem Ofen ist nun die Füllung festgestellt, wie solche vorn an den Oefen laut Abbildung 7 angeschrieben steht. Erscheint also in unserm Beispiel an der zu Ofen I gehörigen unteren Uhr bezw. Zählwerk die Ziffer 4, so ist der terer Berücksichtigung des Umstandes, daß die Probestäbe der verschiedenen Satzgattierungen mitten aus dem Quantum dieser heraus gegossen werden sollen, die Ziffern der Rubrik 4 obiger Satztafel bestimmt. Beide Zähler haben je einen Druckknopf zum Fortschalten und einen, um die Zähler auf 0 zurückzustellen. Der auf dem Setzboden befindliche Zähler dient nur als Kontrolle, er soll dem Schmelzer zeigen, ob sein Drücken auf den Knopf auch wirklich eine Fortschaltung um eine Ziffer veranlaßte. Zunächst besitzt die Ofenanlage erst einen Satz solcher Zähler; die Zähler für die beiden anderen Oefen werden noch beschafft werden. Bis dahin

Abbildung 8.

Ofen ganz gefüllt, erscheint die Ziffer 5, so kommt unten am Abstich das erste Eisen der ersten Satzgattierung, erscheinen die Ziffern 6 und 7, so kommt weiteres Eisen dieser Gattierung. Erscheint aber in unserm Beispiel die Ziffer 8, so kommt schon Eisen der nächsten Gattierung. Auf Grund dieser Rechnungsweise und unter der Voraussetzung, daß der Ofen immer voll gehalten wird, sind die Ziffern der ersten Rubrik der unten in der Gießerei hängenden kleinen Satztafel ermittelt. Die Ziffern der ersten Rubrik fangen also jeweils nicht mit der Ziffer 1, sondern mit einer um die die ermittelte Füllung bezeichnende Satzzahl höheren Ziffer, in unserm Beispiel also mit 1 + 4 = 5 oder, wenn der Ofen ausgebrannt ist, mit 1 + 5 = 6 an. Auf gleiche Weise werden unter weiwird zunächst der eine vorhandene Satz für alle drei Oefen benutzt. Die Probestäbe, von welchen täglich fünf Stück von jeder zur Schmelze gelangenden Gattierung gegossen werden, werden auf ihre Biegefestigkeit, Durchbiegung, Schlagfestigkeit und Härte geprüft.

Zum Schluß sei noch die Art und Weise der Entfernung der Kupolofenschlacke und der im Funkenkasten gefangenen Asche erwähnt. Wie aus Abbildung 8 ersichtlich, liegt hinter den Kupolöfen ein Schmalspurgeleise, auf welchem ein feuerfest ausgemauerter Muldenkipper steht. In diesen läßt man die Schlacke unmittelbar vom Ofen aus einlaufen, um den Kipper dann am andern Morgen direkt auf den Schuttlagerplatz zu schieben, wo die inzwischen erkaltete Schlacke durch Kippen des Wagens auf einmal ausgeleert

Satztafel am 19. August 1905. Ofen Nr. I.									
Satzanzahl		3.		9.		6.		10.	
Satzbezeichnung		VII		II		I		III	
Stapel Nr.	Eisensorten	Gattierung	Aufgeg. Sätze	Gattierung	Aufgeg. Sätze	Gattierung	Aufgeg. Sätze	Gattierung	Aufgeg. Sätze
	Ofenbruch						III		
	Maschinenbruch . .		III						
	Zylinderbruch . . .				IIII			50	
	Hartbruch								
	Achtaler H. E. . . .								
15	Holzkohlen E. E. w.							20	
28	Graues Birlenbacher							120	
	Schmied-Abfälle . .								
	„ Masseln. .							200	
40	Hämatit: Krupp . .	100				100			
63	„ Adelenh. .			100		100			
20	Kokillenbruch . . .	50		50				30	
34	Buderus Ia. . . .			50		150			
	Niederrh. III . . .								
51	Adelenhütte III . .			50		50		50	
	Trichter I							30	
	„ II	250		250		100			
	Kerneisen	100							

Abbildung 9.

wird. Die Zarge des Funkenfanges, in welchem sich die Asche sammelt, wird in ähnlicher Weise entleert. Nachdem ein Muldenkipper untergefahren, ist nur der im Ablaufrohr befindliche Schieber zu ziehen, und hierauf der mit Asche gefüllte Kipper zur Entleerung nach der Schutthalde zu fahren. Während alles, was in die Kupolöfen gesetzt wird, oben auf dem Setzboden mittels der Gichtwagen gewogen wird und die Gußputzerei bezw. das Versandmagazin das Gewicht des fertigen Gusses feststellt, wird alles übrige aus dem Guß kommende Material, wie Trichter, Ausschuß, Wascheisen und Nebenprodukte, als Kerneisen, Kernplatten usw., täglich auf einer mit Schmalspur versehenen Brückenwage abgewogen, bevor es auf den Setzboden gehoben oder, wie die Kerneisen usw., anderweitig verwendet wird. Diese Wage ist mit einem Kartendruckapparat versehen, in den seitlich an dem um den Wiegebalken gehängten Blechkasten befindlichen Taschen befinden sich die Wiegekarten, welche für die verschiedenen Retourmaterialien mit entsprechendem Aufdruck versehen und zur besseren Unterscheidung verschiedenfarbig sind. Der besonders dafür bestimmte Arbeiter führt mit mehreren Schnabelmundkippern, an welchen ihre Tara angeschrieben ist, täglich die anfallenden Retourmaterialien aus der Gießerei und wiegt dieselben auf oben erwähnter Wage, indem er sich der zutreffenden Wiegekarten bedient. Auf diesen druckt er nur das Bruttogewicht mittels des Druckapparates ab; das Taragewicht schreibt er dagegen auf die Karte, um ein zweites Wiegen zu ersparen. Nachdem er noch das Datum vermerkt hat, wirft er jede so ausgefertigte Wiegekarte in den neben der Wage befindlichen Briefkasten. Dieser wird jeden Abend geleert, und die Gewichtsangaben der so gesammelten Wiegekarten werden zur Schmelzbuchführung verwendet.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Verwendung von hochprozentigem Ferrosilizium im Gießereibetrieb.

Nach den Ausführungen von Outerbridge in „The Journal of the Franklin Institute"* wird der Verwendung von hochprozentigem Ferrosilizium im Gießereibetrieb eine aussichtsvolle Zukunft eröffnet. Eins der schwierigsten Probleme in der Gießereipraxis besteht nach Meinung des Amerikaners darin, aus einer Schmelzung im Kupolofen verschiedene Sorten Gußeisen herzustellen mit den ihren verschiedenen Verwendungszwecken entsprechenden Eigenschaften. Große und schwere Stücke mit dicken Querschnitten erfordern oft ein sehr festes Eisen von feinkörnigem Gefüge und bestimmter Härte, kleinere Stücke mit dünnen Querschnitten ein weiches Metall mit geringerer Neigung hart zu werden. Da der Härtegrad des Gußeisens praktisch genommen nur vom Silizium abhängig ist, so wäre es natürlich von großer Bedeutung, wenn ein intelligenter Former bezw. Gießer durch ein einfaches Mittel in den Stand gesetzt würde, den richtigen Siliziumgehalt des in der Pfanne befindlichen Gußeisens bemessen zu können, besonders in einer Gießerei wo alle möglichen Gußstücke von den kleinsten bis zu den größten Abmessungen hergestellt werden. Der Siliziumgehalt in solchen Gußstücken von wechselnder Größe schwankt zwischen $2^{1}/_{2}$ % und 1 %. Im allgemeinen hilft man sich so, daß zuerst die kleinen Stücke, dann die mittelgroßen und zuletzt die schweren Gußteile mit dichtem Gefüge, niedrigem Siliziumgehalt und größerer Neigung zum Hartwerden gegossen werden. Wenn man nun als Schmelzgut ein zwischen den verschiedenen Eisensorten liegendes Material benutzt, so kann man das Eisen nachträglich zum Guß fertigmachen, indem man ihm den geeigneten Zusatz an Ferrosilizium in der Pfanne gibt, was tatsächlich bis zu einem überraschenden Grad der Genauigkeit ausgeführt werden kann. Auf diese Weise wird es auch möglich, eine geringere Sorte Eisen in den Ofen einzusetzen. Einstweilen beschränkt sich noch die Anwendung des Ferrosiliziums auf die leichteren Gußteile, die ein besonders weiches Eisen verlangen. Wenn aber der Preis der hochprozentigen Siliziumlegierungen (50 bis 80 %) sinkt, was nicht zu bezweifeln ist, wird das Verfahren überall Eingang finden. Als Ergebnis einer großen Anzahl Versuche mit Probestäben aus Gußeisen, dem man

* Dezember 1905 S. 413, und Februar 1906 S. 145.

nur geringe Mengen 50 %igen Ferrosiliziums zugesetzt hatte (0,25 bis 1 %), fand Outerbridge eine durchschnittliche Zunahme der Festigkeit von 15 % und eine noch etwas größere Zunahme der Dehnbarkeit; dabei war das Material beträchtlich weicher geworden. Der Zusatz von 5-, 10- oder 15 %igem Siliziumeisen im Kupolofen ist Outerbridge nicht unbekannt, indessen erhält man dabei nur ein Fertigprodukt, oder aber es fällt schwer, wenn während des Schmelzens die Zusammensetzung des Materials geändert werden soll, den richtigen Zeitpunkt zum Abstich zu bestimmen. Die Kosten eines geringen Zusatzes von hochprozentigem Ferrosilizium in der Pfanne, selbst bei einem Preise von etwa 34 ₰ für das Kilo in pulverisiertem Zustand, fallen nicht ins Gewicht und werden mehr als ausgeglichen durch den Umstand, daß man ein billigeres Roheisen in den Kupolofen einsetzen kann und in der Lage ist, die Zusammensetzung des Endproduktes unbedingt zu überwachen, den Charakter des Gußeisens je nach Bedarf zu ändern und das Eisen derselben Schmelzung zu entnehmen.

Zu diesen Ausführungen äußert sich Moldenke, der wohl allgemein als Autorität auf dem Gebiete des Gießereiwesens anerkannt ist, daß die Wirkung des Ferrosiliziums auf einen Reinigungsprozeß zurückzuführen sei, daß die Legierung die Eigenschaft besitze, ebenso wie das Ferromangan gelösten Sauerstoff oder auch andere Gase aus dem Metallbad zu binden und in die Schlacke abzuführen. Eine Folge dieser reinigenden Wirkung ist dann die größere Adhäsion der Eisenkristalle, also eine Zunahme der Festigkeit. Moldenke verspricht sich noch bessere Resultate, wenn man die Versuche an einem Material macht, dem man Stahl zugesetzt hat, da dann die Wirkung des Ferrosiliziums infolge der höheren Schmelztemperatur des Eisens noch energischer vor sich geht. *L.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. Februar 1906. Kl. 1 a, M 27 460. Einrichtung zum Ausgleichen der Schwungkräfte von zwei oder mehr übereinander angeordneten Sieb- oder Rätterkästen, die, von gegeneinander versetzten Kurbeln angetrieben, im gleichen Sinne kreisen. Maschinenbauanstalt Humboldt u. Anton Anger, Kalk b. Köln.

Kl. 18 a, R 20 945. Verfahren zum Brikettieren mulmiger Eisenerze durch Einbinden mit einer Wasserglaslösung; Zus. z. Pat. 163 465. Thomas Rouse & Hermann Cohn, London; Vertreter: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18 c, K 30 547. Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Kratzenzähnen auf elektrischem Wege und unter Benutzung eines Luft- oder Gasstromes als Ablöschmittel; Zus. z. Pat. 164 153. Georg Kellner, Aachen, Lütticherstraße 133, und Heinrich Stegmann, Nürnberg, Fenitzerplatz 4.

Kl. 24 f, G 21 496. Schüttelrost mit abwechselnd in entgegengesetzter Richtung senkrecht bewegten Roststäben. Clemens Göhre, Leipzig-Reudnitz.

Kl. 26 a, B 37 887. Verfahren zur Gewinnung von Leuchtgas und dichtem Koks aus Staubkohle. Fürstliche Bergwerksdirektion, Schloß Waldenburg i. Schl.

Kl. 31 b, R 20 487. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Sandformen durch Preßluft. Hermann Röchling, Hagen i. W., Südstraße 20.

26. Februar 1906. Kl. 7 a, B 39 152. Vorrichtung zum Trennen von in Paketen ausgewalzten, aneinander haftenden Blechen unter Benutzung magnetischer Walzen. Martin Böhme, Gelsenkirchen.

Kl. 7 f, Sch 23 186. Walzwerk zur Herstellung von Kugellagerringen, bei welchem das Walzgut zwischen einer Innenwalze und einer Außenwalze und mehreren äußeren Führungsrollen eingespannt ist. Stefan Schneider, Charlottenburg, Erasmusstraße 8.

Kl. 24 a, J 8735. Feuerungsanlage für rauchfreie Verbrennung mit Entgasung des Brennstoffes in der Beschickungsvorrichtung und mit Ableitung der Gase unter den Rost. Harry Jansson, Friedenau bei Berlin, Wiesbadenerstraße 2.

Kl. 24 f, T 10 294. Kettenrostfeuerung mit Luftabschlußplatte; Zus. z. Pat. 141 207. G. W. Thode, Oberhausen (Rhld.).

Kl. 40 a, St 8623. Verfahren zum Vorwärmen der Beschickung eines mit abwärts gerichtetem Zuge arbeitenden Schachtofens unter Ausnutzung der Abhitze der an den Schachtofen angeschlossenen Schmelzöfen; Zus. z. Pat. 164 330. Le Roy Wright Stevens und Bernhard Timmerman, Chicago; Vert.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W 8.

Kl. 49 f, H 33 296. Verfahren zur Erzeugung dichter und spannungsfreier Stahlblöcke bezw. Stahlstangen. Gottlieb Hammesfahr, Solingen-Foche.

1. März 1906. Kl. 7 b, A 11 554. Verfahren zum Verbinden eines Kernes aus Eisen oder Stahl mit einem Ueberzug aus anderem Metall. Wilhelm von Almsick, Plettenberg i. W.

Kl. 7 c, H 34 062. Verfahren zur Herstellung von Blechwerkstücken aus Blechen, deren Größe die der einzelnen Werkstücke übersteigt. Rudolf Hundhausen, Halensee.

Kl. 10 a, W 23 884. Liegender Koksofen mit Gewinnung der Nebenprodukte, bei welchem die mit Regeneratoren verbundenen Heizwände in zwei voneinander unabhängige, hintereinander liegende Längshälften geteilt sind und in jeder Heizwandlängshälfte für sich mit Zugumkehr sowie Wechsel der Gasführung gearbeitet wird. Emil Wagener, Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 18 a, H 34 752. Hochofenwindform. Fritz Hundt, Birlenbacherhütte bei Geisweid i. W.

Kl. 18 a, O 4750. Durch das Fördergefäß gebildeter doppelter Gichtverschluß. Ernst Osten, Rombach.

Kl. 26 d, L 20 875. Vorrichtung zur Abscheidung mitgerissenen Wassers aus Sauggeneratorgas. Christoph Lehning, Uetersen, Holst.

Kl. 31 b, D 15 721. Zahnräderformmaschine mit um eine außerhalb des Formtisches stehende Säule drehbarem und auf und ab beweglichem Modellhalter. Derendorfer Zahnräderfabrik H. Geiger, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 31 c, Sch 21 188. Füllvorrichtung für umlaufende Gießtische. Wilhelm Schürmann, Düsseldorf, Hildenerstraße 17.

5. März 1906. Kl. 7 b, J 7163. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren mittels von innen und außen gegen die Wandung des zu wellenden Rohres arbeitender Preßwalzen. Gustav Jsmer, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 49 b, Sch 22 714. Profileisenschere zum Zerschneiden von Doppel-T-, U- und ähnlichen Profileisen mit von allen Seiten gegen das Profileisen sich bewegenden Messern. Robert Schlegelmilch und Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte" vorm. Paul Reuß, Artern.

Gebrauchsmustereintragungen.

26. Februar 1906. Kl. 7 a, Nr. 270 609. Rohrwalzwerk zur Herstellung von Rohren aus Metall-Bandstreifen. Otto Vietze, Menden, Bez. Arnsberg.

Kl. 24 c, Nr. 270 596. Generatorgas - Muffelofen mit mehreren übereinander angeordneten Muffeln. J. Holter, Köln, Magnusstraße 21.

Kl. 24 e, Nr. 270 623. Aschenabscheider für Gaserzeuger, dessen innere Ablenkwand als Verdampfer oder Vorwärmer dient. Güldner-Motoren-Gesellschaft m. b. H., München.

Kl. 24 f, Nr. 270 489. Kettenrost mit Luftabschlußklappen. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

Kl. 24 f, Nr. 270 673. Hohlroststab mit Lufteinlaß am hinteren Ende und Luftauslaß in der Oberfläche seines verbreiterten, zugleich einen Aschensack bildenden Kopfteiles. Johannes Oskar Schmidt, Mönchswalde bei Großpostwitz.

Kl. 24 f, Nr. 270 674. Sekundärluft zuführender Hohlrost mit Lufteinlaßöffnungen an den hinteren Enden der Roststäbe, Luftauslässen in der Oberfläche der verbreiterten, nach unten offenen Kopfteile und mit gemeinsamem Aschenkasten unterhalb derselben. Johannes Oskar Schmidt, Mönchswalde b. Großpostwitz.

Kl. 31 a, Nr. 270 629. Schmelztiegel mit nach innen gewölbtem, mit Oeffnung versehenem Boden für Abstich-Tiegelöfen. Letmather Eisengießerei und Maschinenfabrik Schütte, Meyer & Co. G. m. b. H., Letmathe i. W.

5. März 1906. Kl. 10 a, Nr. 271 059. Vorrichtung zur Gasentnahme bei Koksöfen, mit an das Steigerohr angeschlossenem Ventilgehäuse, dessen Abschlußkegel von unten gegen seinen Sitz gepreßt wird. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Isenbergstraße 30.

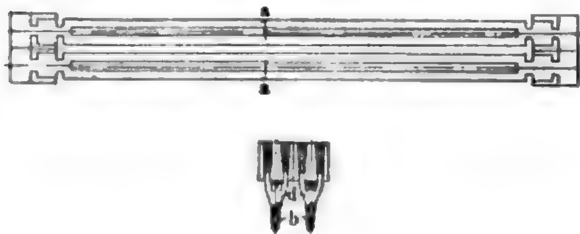
Kl. 18 c, Nr. 271 030. Tiefofendeckel mit Nasen zum Uebergreifen der Schlaufen eines Stripperkrans. Duisburger Maschinenbau - Akt. - Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 31 c, Nr. 271 285. Formsandmischmaschine mit über dem Einfülltrichter angeordnetem Rüttelsieb. Aerzener Maschinen-Fabrik Adolph Meyer, Aerzen i. H.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 f, Nr. 164 898, vom 4. März 1903. Gelbrich & Ullmann in Netzschkau i. V. *Roststab.*

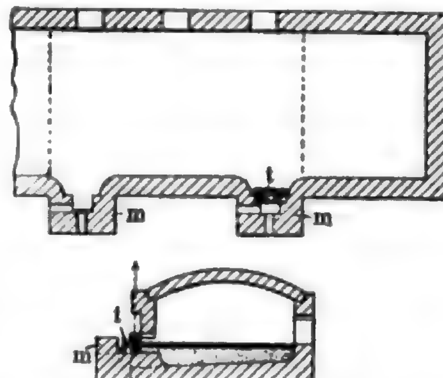
Der obere Teil des Roststabes besteht aus zwei durch einen durchgehenden Spalt getrennten Stäben *a*,



die mit der Tragleiste *b* durch Arme *d* verbunden sind. Die Verbrennungsluft kommt so sehr gleichmäßig mit dem Brennstoff in Berührung, indem sie nicht nur zwischen den einzelnen Roststäben, sondern auch durch die Mittelspalte jedes einzelnen Roststabes zu dem Brennstoff gelangt.

Kl. 18 b, Nr. 164 616, vom 18. März 1902. Otto Thiel in Landstuhl, Rheinpfalz. *Herdofen mit mehreren in verschiedenen Höhen angeordneten Abstichen.*

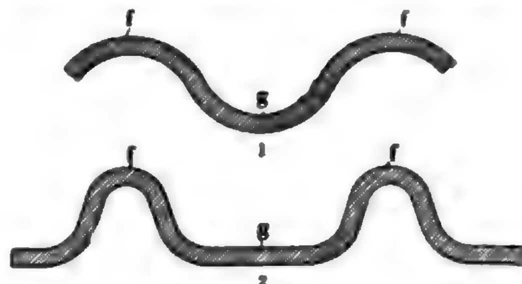
Die Abstiche für Schlacke und Eisen liegen nicht in der Rückwand des Ofens, sondern in Ausbuchtungen *m* vor der Rückwand. Die Ofenrückwand ist vor der Ausbuchtung durchbrochen und kann durch eine Tür *t* verschlossen werden. Wird diese durch Hochziehen geöffnet, so erfolgt sofort der Austritt der Schlacke oder des Eisens, wobei die untere Fläche der Oeffnung in der Ofenrückwand eine unveränder-



liche Grenze für die abzustechenden bestimmten Mengen flüssigen Metalls bildet. Durch Senken der Tür *t* wird der Abstich geschlossen; die völlige Abdichtung wird jedoch dadurch hergestellt, daß in den Hohlraum, der sich zwischen den beiden Gußplatten des Türrahmens befindet, Dolomit-Teermasse eingegossen und rasch etwas eingestampft wird.

Kl. 7 b, Nr. 164 607, vom 14. August 1903. Ernest Gearing in Penshurst und William Rainforth in Upper Armley, Engl. *Verfahren zur Herstellung von Feuerbüchsen oder Kesselrohren mit steilwandigen Rippen und zylindrischen Tälern aus gewellten Rohren oder Platten.*

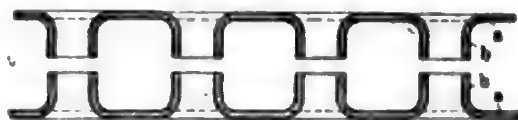
Die steilwandigen Verstärkungsrippen der Bleche und Rohre werden in zwei Stufen hergestellt. Zu-



nächst werden Wellungen erzeugt, deren Täler *g* und Höhen *f* ungefähr die gleiche Krümmung besitzen (Abbildung 1). Dann werden die gekrümmten Wellentäler mittels eines zweiten Walzenpaares geradegebogen, was ohne jegliche Verminderung der Wandstärke durch Steilstellen der Rippen erfolgt, deren Höhe unverändert gelassen wird (Abbildung 2).

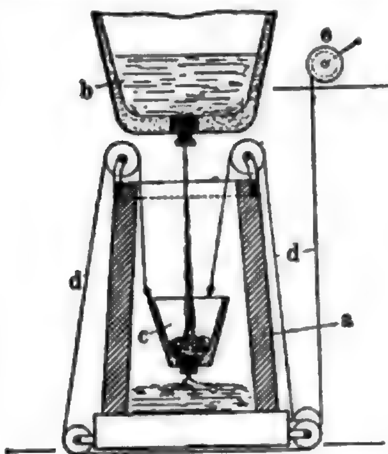
Kl. 7 b, Nr. 164 282, vom 8. Februar 1905. Leo Jolles in Köln a. Rh. *Verfahren zur Herstellung von Rohrverbindungen beliebigen Querschnitts zwischen zwei Metallplatten.*

Erfinder schlägt vor, statt der Verbindung durch hohle Niete oder mittels Rohrstücke, die beiderseits



umgebördelt wurden, aus den beiden miteinander zu verbindenden Platten *a* an gegenüberliegenden Stellen kurze Hälse *b* herauszudrücken und diese miteinander oder unter Zwischenschaltung von Rohrenden zu verschweißen.

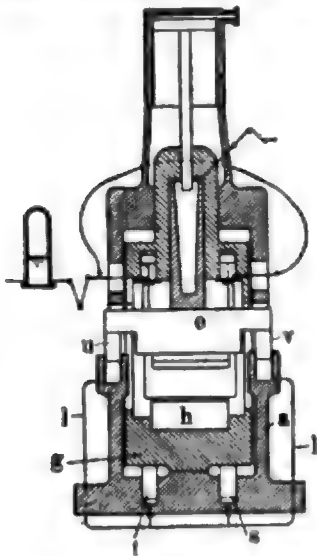
Kl. 31 c, Nr. 165 828, vom 10. Juni 1904. Franz Hatlanek in Kladno, Böhmen. *Verfahren und Vorrichtung zur Erzielung eines dichten Gusses mittels eines den Metallstrom auffangenden, zwischen Gießpfanne und Formboden eingeschalteten Trichters.*



Der Guß aus der Pfanne *b* in die Form *a* erfolgt unter Zwischenschaltung eines Auffangtrichters *c*, der hierbei stets in geringer Entfernung von der Oberfläche des eingegossenen Metalls gehalten wird. Demzufolge ist der Trichter *c* an Drahtseilen *d* aufgehängt, die auf einer gemeinsamen Winde *e* befestigt sind. Während des Gusses wird diese dem Steigen des Metallspiegels entsprechend gedreht und die Seile *d* aufgerollt.

Zweck der Einrichtung ist Erzielung einer möglichst fehlerfreien Blockoberfläche und Vermeidung der Randblasenbildung sowie des Abschmelzens von Bodenmetall durch den Gußstrahl.

Kl. 49 e, Nr. 164 835, vom 11. August 1900. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Zweischneidige hydraulische Presse oder Schere.*



Der für das Anheben des beweglichen unteren Werkzeuges *h* erforderliche Druck wird durch die Preßwirkung der Presse selbst erzeugt.

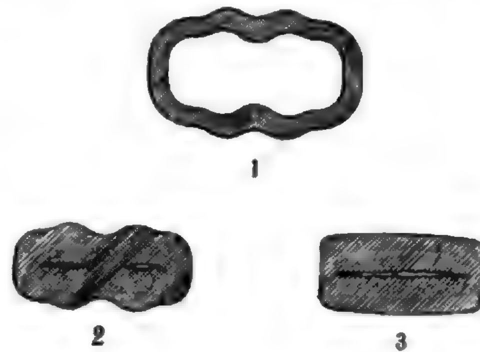
An dem oberen Preßkopf *e* sitzen zwei Kolben *u* und *v*, welche in am festen Gestell *a* der Presse angeordneten Zylindern arbeiten. Das beim Niedergehen des oberen Preßkopfes in diesen Zylindern erzeugte Preßwasser wird durch Leitungen *l* unter Kolben *s* und *t* geleitet, die unter Vermittlung der Traverse *g* auf das untere Werkzeug *h* wirken.

Kl. 31 c, Nr. 165 578, vom 8. März 1905. Kemper & Damhorst in Berlin und Ernst Utke in Berlin. *Verfahren zum Auftragen von vornehmlich aus Gas oder Dampf entwickelnden Stoffen, wie Kalziumkarbid, Aetzkalk oder dergl., bestehendem Modellpulver auf Modelle.*

Es wird vorgeschlagen, Modellpulver, wie Aetzkalk, Kalziumkarbid und dergl., die Feuchtigkeit aufnehmen und beim Einpulvern einen unangenehmen Staub entwickeln, mit einer indifferenten Flüssigkeit, wie Petroleum, anzurühren und mittels eines Zerstäubers auf die Modelle aufzutragen.

Kl. 31 c, Nr. 165 829, vom 23. Juli 1904. Paul Esch in Duisburg. *Verfahren und Blockform zur Herstellung von Gußblöcken.*

Erfinder schlägt vor, den Blockformen in der Richtung ihrer Längsachse eine schwache Wellung zu geben (Abbildung 1). Ausgehend von der Beobachtung, daß die Lunker in Blöcken von größerem Querschnitt stärker als in solchen von kleinerem Querschnitt auftreten, verengt er den Querschnitt durch die wellige Wand so, daß höchstens kleine Lunker zwischen den Erhöhungen der Wellenköpfe des Blockes auftreten

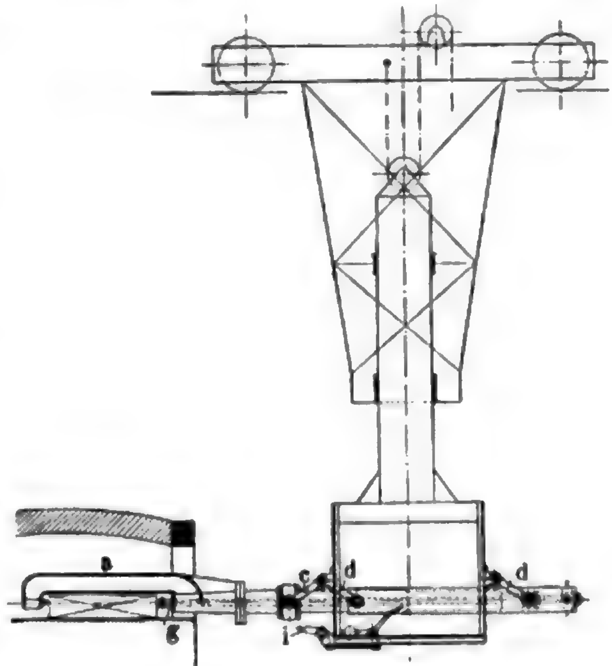


können (Abbild. 2). Abbildung 3 zeigt die Lunkerstelle in der bisherigen Blockform. Abgesehen von der geringeren Größe der Lunker sollen sich diese beim Auswalzen besser als bei einem ebenen Block verdichten lassen, weil die Druckwirkung der Walzen sich auf eine kleinere Angriffsfläche (die Wellenköpfe) verteilt.

Kl. 18 b, Nr. 165 230, vom 24. Dezember 1904. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman in Duisburg. *Wagerechte Blockzange für Einsetzmaschinen.*

Die Blockzange gehört zu der Gattung, bei welcher die Schließkraft lediglich durch das Eigengewicht des in einer Parallelogrammführung gelagerten Zangenarmes zur Wirkung kommt.

Sowohl der Zangenbügel *a* als auch der in dem Zangenschaft geführte Druckstempel *g* sind an Gelenk-

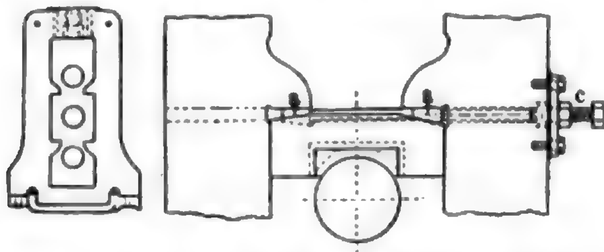


schienenpaaren *c* und *d* von gleicher Länge aufgehängt. Sie werden also beim Oeffnen und Schließen der Zange gleichzeitig und in gleichem Maße auf den Block zu- oder von ihm weggeführt. Eine Verschiebung desselben wie bei den älteren Bauarten wird dadurch vermieden.

Um die Zange geöffnet zu halten, ist eine Klinke *i* vorgesehen, die nach dem Niederlassen auf einen Block entlastet wird und dann leicht ausgelöst werden kann. Nach der Abgabe eines Blockes wird sie wieder unter den Schaft der geöffneten Zange gestellt.

D. R. G. M. Nr. 241777. Ad. Schuchart sen. in Düsseldorf. *Stellvorrichtung für die Mittelwalzen von Triowalzwerken.*

An dem Ständer ist außer den Knaggen, auf denen der Untersattel des Mittelzapfens ruht, noch



ein Paar Knaggen oberhalb des Zapfens vorhanden. Gegen diese legt sich ein Doppelkeil a, der aus zwei miteinander verbundenen Keilen besteht. Mittels der Stellschraube c wird der Keil eingestellt und in seiner Lage gehalten.

Oesterreichische Patente.

Kl. 18b, Nr. 20116. Compagnie du réacteur métallurgique in Paris. *Verfahren zur Umwandlung von Roheisen oder Roheisen- und Eisenabfällen in schmiedbares Eisen.*

Mittels eines Stromes von überhitztem Wasserdampf und Luft wird gepulverter Kalk in schräger Richtung auf die Oberfläche des flüssigen Eisens geblasen, um die durch die oxydierenden Mittel bewirkten Ausscheidungen zu binden.

Kl. 18b, Nr. 20412 und 20413. Carlo Lamargese in Rom. *Verfahren zum Härten von Eisen und Stahl nebst Herstellung eines Zementiermittels.*

Die zu härtenden (zementierenden) Gegenstände werden in einer Mischung von Holzkohle (70 bis 75 %) aus harzreichen Hölzern oder Rinden — am besten Fichtenrinde — und reiner gepulverten Kieselsäure (25 bis 30 %) eingepackt und unter Luftabschluß geglüht; dem Gemisch kann Lampenruß zugesetzt werden. Der Zementierprozeß soll wesentlich schneller verlaufen, und die behandelten Gegenstände durch die Aufnahme von Silizium sehr hart werden. Auch sollen sich Platten bis zu 15 mm Stärke noch gut zementieren lassen.

Kl. 18a, Nr. 21846. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz. *Verfahren zur Brikettierung von Eisenerzen.*

Die staubförmigen Eisenerze werden mit hoch eisenhaltigen, kieselsäurereichen Stoffen, wie Schweiß-, Puddel-, Martinfrischschlacken, welche vorher, eventuell unter Zusatz geringer Kalkmengen, durch Einwirkung von gespanntem Wasserdampf aufgeschlossen wurden, innig gemischt. Dann werden Ziegel daraus geformt und diese nochmals der Einwirkung von gespanntem Wasserdampf ausgesetzt. Hierdurch wird in der Masse eine Eisen-Kieselsäure-Verbindung gebildet, welche bindende Eigenschaft besitzt. Die Briketts sind nach dem Herausnehmen aus dem Härtekessel sofort gebrauchsfertig.

Französische Patente.

Nr. 349219 nebst 1. Zusatz Nr. 4433. Société F. Grimault, Le Soufaché et Felix. *Verfahren, Gebläseluft zu entwässern.*

Die Gebläseluft wird mit einer Lösung von Kalziumchlorid, deren Temperatur auf —12° C. gehalten wird, in innige Berührung gebracht. Gemäß dem Zusatz Nr. 4433 wird die Kalziumchloridlösung aus einem oberen Behälter mit durchlochtem Boden durch den Strom der Gebläseluft fallen gelassen. Ein System von Kühlrohren, die in demselben Raume eingebaut sind, kühlen hierbei die Luft und die Kalziumlösung stark ab. Letztere sammelt sich auf dem Boden des Raumes an und wird kontinuierlich dem oberen Behälter durch eine Pumpe wieder zugeführt. Während dieses Kreislaufs wird die Chloridlösung durch Erhitzen so weit entwässert, daß sie wieder stark entwässernd wirken kann.

Britische Patente.

Nr. 25218 a. d. 1904. James Gayley in New York. *Behandlung von brennbaren Gasen.*

Gichtgase, Generatorgase, Koksofengase usw. sollen dadurch hochwertiger gemacht werden, daß ihnen ihr oft ziemlich beträchtlicher Feuchtigkeitsgehalt vor ihrer Verwendung entzogen wird. Hierfür werden die gleichen Apparate vorgeschlagen, die Erfinder zum Trocknen des Gebläsewindes benutzt.

Nr. 15220 a. d. 1904. Robert Abbott, Hadfield. *Verfahren zum Härten und Zähemachen von Chrom-, Nickel-, Stahl-, insbesondere von Panzerplatten.*

Die zu behandelnden Werkstücke, denen zweckmäßig ein Gehalt von 0,35 bis 0,4 % Kohlenstoff, 0,25 % Mangan, 1,8 % Chrom und 3,3 % Nickel gegeben wird, werden zunächst gleichmäßig auf 950 bis 1100° C. erhitzt und dann abgekühlt, vorzugsweise an der Luft. Dann werden sie wieder bis zu einer Temperatur von 700 bis 720° C. erhitzt und langsam abkühlen gelassen, am besten in dem Ofen selbst. Es folgt sodann eine dritte Erhitzung, gleichfalls auf 700 bis 720° C., aus der man langsam bis auf 640 bis 655° C. abkühlen läßt und dann schnell kühlt. Schließlich wird noch auf 600 bis 620° C. erhitzt und hierauf schnell gekühlt. Die erste Wiedererhitzung auf 700 bis 720° C. kann übrigens auch unterbleiben.

Nr. 10902 a. d. 1904. Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft in Neuhausen, Schweiz. *Verfahren, Flußeisen zu desoxydieren.*

Durch Versuche ist festgestellt worden, daß das im Flußeisen enthaltene Eisenoxydul bei hohen Temperaturen sehr beständig ist, so daß es beispielsweise neben beträchtlichen Mengen an Kohlenstoff noch bestehen kann, daß aber seine Beständigkeit bei tieferen Temperaturen so weit abnimmt, daß es schließlich in seine Bestandteile zerfällt, sich jedoch bei steigender Temperatur vom neuen zu bilden beginnt.

Es wird deshalb vorgeschlagen, das nach irgend einem Verfahren hergestellte Flußeisen entweder in derselben Feuerung oder in einer andern Feuerung nach Beseitigung der vorhandenen Schlacke mit Lehm, Sand oder dergl. zu bedecken und dann bis fast zum Erstarren abkühlen zu lassen. Das Eisenoxydul scheidet sich dann von dem Eisen und geht in die Schlacke, aus der es durch Zusatz von Kohle, Kalziumkarbid oder dergleichen reduziert werden kann. Das Eisenbad wird dann wieder erhitzt und in üblicher Weise fertiggemacht.

Nr. 20468 vom Jahre 1904. John Watt Duncan in Birmingham. *Bessemerverfahren.*

Erfinder schlägt vor, der Gebläseluft eine bestimmte Menge Sauerstoff zuzufügen, um den Frischprozeß energischer zu gestalten und die Fremdkörper vollständiger als sonst aus dem Eisen zu entfernen.

Nr. 19464 a. d. 1904. Carl Reinke in Bredelar, Westfalen. *Verfahren zum Einbinden von Stauberzen.*

Die Erze werden mit einer Mischung versetzt, welche aus einem reinen kohlensäurereichen Kalkstein (4 Teile) und einer geringen Menge Zement (1 Teil) besteht. Die Masse wird dann unter hohem Druck brikettiert.

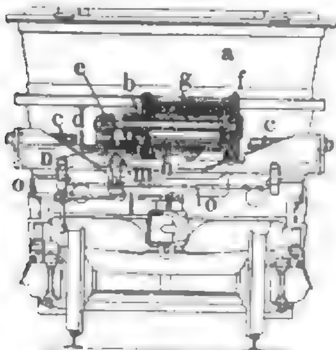
Nr. 20842 a. d. 1904. **Walter George Crosthwaite in Leeds**, Grafschaft York. *Herstellung von Roststäben.*

Erfinder will gefunden haben, daß ein Zusatz von Aluminium zum Gußeisen, diesem in der Pfanne in Gemeinschaft mit Stahlspänen zugesetzt, die daraus gegossenen Roststäbe wesentlich haltbarer macht, sie sollen nicht so schnell verbrennen und Schlacken ansetzen.

Amerikanische Patente.

Nr. 775153. R. H. Stevens in Munhall, Pa. *Kippvorrichtung für Gieß- und Schlackenwagen.*

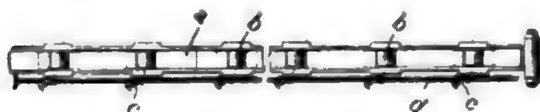
Die Gießpfanne *a* ist auf dem Wagen auf Zapfen gelagert, auf diese sind Zahnräder *b* aufgekeilt, die beim Kippen sich auf Zahnstangen abwälzen. An einem der beiden Zapfen befindet sich ein Gleitstück,



das durch einen Bolzen beliebig mit dem auf der Führung *c* und der Gleitbahn *d* geführten Querhaupt *e* des Kolbens *f* oder mit dem auf der Gleitbahn *h* sich bewegenden Zylinder *g* gekuppelt werden kann. Durch die Hebel *l* und *m* und die Zapfen *n* wird entweder das Querhaupt *e* oder der Zylinder *g* auf dem Wagenrahmen festgehalten. Das Gestänge *o* für die Bewegung der Hebel *l* und *m* kann von jeder Seite nur so betätigt werden, daß die Pfanne nach der andern Seite, vom Arbeiter weg, kippt. Die Arretierung der Kippvorrichtung geschieht durch zwei den Zapfen *n* ähnliche Zapfen, die durch Einrücken des Gestänges *o* auf einer Seite ausgerückt werden.

Nr. 759557. Charles Scholz in Sharon, Pa. *Rollgang für Walzwerke.*

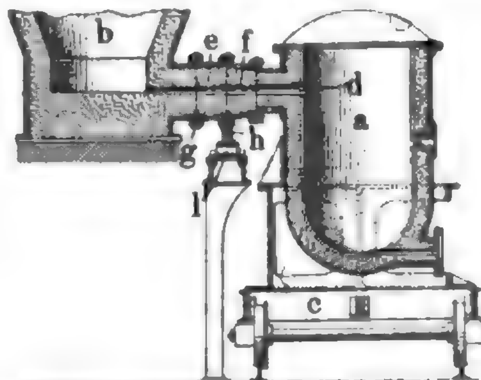
Der für leichte Bleche, Bandeisen usw. gedachte Rollgang besteht aus einer Rinne *a*, unter der Rollen *b* so gelagert sind, daß sie teilweise durch entsprechende



Aussparungen des Rinnenbodens in die Rinnen hineinragen. Jede der Rollen wird für sich angetrieben und zwar durch einen direkt auf der Rollenachse sitzenden Motor, bestehend aus einem Flügelrad oder dergleichen, welches durch die aus der Leitung *d* mit Preßluft, Preßwasser versehenen Düsen *c* angetrieben wird.

Nr. 779958. A. E. Manchester in Newburgh, N. J. *Verschluß der Abstichöffnung von Schmelzöfen.*

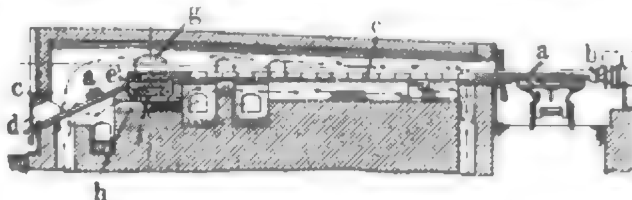
Der Vorherd *a* des Schmelzofens *b* ist auf einem auf Schienen laufenden Wagen *c* gelagert und steht mit ihm durch den Kanal *d* in Verbindung. Um den Vorherd mit dem geschmolzenen Metall wegfahren zu können, ist in das Verbindungsstück eine Verschlußvorrichtung eingeschaltet. Diese besteht aus zwei gußeisernen Rahmen *e* und *f*, die jeder wieder aus zwei in der Figur hintereinander liegenden Stücken sich zusammensetzen. Die beiden vorderen Teile sind mit Formmasse derartig ausgefüllt, daß ein Kanal freibleibt; die beiden hinteren sind ganz geschlossen. Die Rahmen sind mit Flanschen *g* versehen, die in verschiedenen Stellungen gegeneinander und gegen den Schmelzofen und den Vorherd verschraubt werden können. Die mittleren Flanschen tragen auf der Unterseite Stege *h*, die auf Rollen *l* sich stützen, um die Verschlußvorrichtung beweglich zu machen. In der Figur sind die Vorderteile zusammengeschraubt, so daß das Metall aus dem Schmelzofen in den Vorherd fließen kann. Ist dieser gefüllt, so werden die



äußeren Schrauben des Verschlußstückes gelöst und dieses auf den Rollen vorgeschoben, bis die verschlossenen Teile vor den Oeffnungen des Kanals stehen. Darauf werden die äußeren Schrauben wieder befestigt und die mittleren gelöst, so daß beim Wegfahren des Vorherdes die eine Hälfte *f* des Verschlußstückes an diesem, die andere *e* am Schmelzofen verbleibt.

Nr. 782697. J. Rouleaux in Wilkinsburg, Pa. *Anwärmofen mit ununterbrochenem Betriebe.*

Da in Anwärmöfen die Eisenblöcke an den Stellen, wo sie auf wassergekühlten Röhren aufliegen, abgekühlt werden, werden sie vor dem Verlassen des Ofens auf besondere Herde zum gleichmäßigen Durchwärmen gebracht. Nach vorliegender Erfindung kommen die kalten Stellen der Blöcke auf dem Herd in direkte Berührung mit den heißen Gasen. Die Blöcke *a* werden in bekannter Weise durch eine hydraulische Presse *b* in den Ofen eingeschoben und wandern, auf wassergekühlten Röhren *c* ruhend, dem Zug der Verbrennungsgase entgegen durch den Ofen. Im Verbrennungsraum sind die Röhren abwärts gebogen, so daß die Blöcke der Tür *d* zugleiten. An der Biegungs-



stelle gelangen die Blöcke auf den Herd, der aus einer Reihe in der Richtung der Längsachse des Ofens liegender Blöcke *e* aus Metall oder einem unverbrennlichen Material besteht. Die Zwischenräume sind so angeordnet, daß namentlich die kühlen Stellen der Eisenblöcke von den Heizgasen umspült werden. Die Herdplatten *e* sind auf einer metallenen, mittels eines Röhrensystems wassergekühlten Basis *f* gelagert und umgreifen diese hakenförmig. Sie ruhen auf diese Weise, ohne besonders befestigt zu sein, sicher und können in einfachster Weise einzeln aus dem Herde herausgenommen und durch andere ersetzt werden. Die Oeffnung *g* gestattet, die Eisenblöcke als auch die Herdplatten seitlich aus dem Ofen herauszunehmen. Die Feuergase ziehen sowohl über als auch durch die Oeffnung *h* unter dem Herd weg.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Februar 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Jan. 1906 Tonnen	Erzeugung im Febr. 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 28. Febr. 1906 Tonnen	Erzeugung im Febr. 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 28. Febr. 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	81219	79850	161069	50562	115666
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17109	17618	34727	9935	22638
	Schlesien	6	7497	8277	15774	6618	13828
	Pommern	1	13470	12165	25635	11775	24445
	Hannover und Braunschweig	2	5738	5815	11553	2890	6265
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2230	2010	4240	1812	4271
	Saarbezirk	10	7147	6455	13602	6281	13241
	Lothringen und Luxemburg		30604	32014	62618	30185	67582
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	165014	164204	329218	120058	267936
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	28082	20379	48461	10400	28814
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	1481	2456	3937	2474	6960
	Schlesien	2	4748	3393	8141	2799	7864
	Hannover und Braunschweig	1	6790	5560	12350	2710	6550
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	41101	31788	72889	18383	50188
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	264076	247418	511494	143904	308203
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	3	23568	22250	45818	18133	36751
	Hannover und Braunschweig	1	21645	19375	41020	17689	37267
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12700	12250	24950	9700	18800
	Saarbezirk	20	67586	62947	130533	49421	100490
	Lothringen und Luxemburg		266755	241590	508345	189203	410157
	Thomas-Roheisen Sa.	—	656330	605830	1262160	437050	911671
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	39346	38658	78004	21067	48335
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	34191	26020	60214	17095	33782
	Schlesien	4	8280	7570	15850	6639	13987
	Pommern	1	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	81820	72248	154068	44801	96104
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	3883	974	4857	169	1685
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18766	18325	37091	11683	26077
	Schlesien	7	30267	26241	56508	27782	57408
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	980	780	1760	700	1590
	Lothringen und Luxemburg	9	20300	15604	35904	11847	26023
	Puddel-Roheisen Sa.	—	74196	61924	136120	52181	112783
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	416606	387279	803885	226102	502703
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	71550	64419	135969	41187	89460
	Schlesien	—	74360	67731	142091	61971	129838
	Pommern	—	13470	12165	25635	11775	24445
	Hannover und Braunschweig	—	34173	30750	64923	23289	50082
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15910	15040	30950	12212	24661
	Saarbezirk	—	74733	69402	144135	55702	113731
	Lothringen und Luxemburg	—	317659	289208	606867	240235	503762
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1018461	935994	1954455	672473	1438682
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	165014	164204	329218	120058	267936
	Bessemer-Roheisen	—	41101	31788	72889	18383	50188
	Thomas-Roheisen	—	656330	605830	1262160	437050	911671
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	81820	72248	154068	44801	96104
	Puddel-Roheisen	—	74196	61924	136120	52181	112783
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1018461	935994	1954455	672473	1438682

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Die am 18. März in Metz unter Vorsitz von Generaldirektor Max Meier-Differdingen stattgehabte Hauptversammlung war von über 150 Mitgliedern besucht; an Gästen nahmen teil: Oberregierungsrat Dr. Freudenfeld in Vertretung des Bezirkspräsidenten, der Polizeipräsident sowie der Bürgermeister der Stadt Metz Justizrat Ströver. Der Vorsitzende begrüßte die Versammlung und teilte einige kurze geschäftliche Angaben mit, aus denen hervorzuheben ist, daß die Entwicklung der Eisenhütte in sehr erfreulichem Fortschreiten begriffen ist und diese gegenwärtig schon über 250 Mitglieder zählt. Professor Osann-Clausthal hielt einen Vortrag über die Konstruktion der Hochofenprofile und ihre grundlegenden Werte, Oberingenieur Gerkrath über Antriebsarten von Walzenstraßen, nämlich durch Dampf- oder Gasmaschinen, oder elektrische Motoren. Beiden Vorträgen folgten lebhafte Besprechungen, an denen hervorragendste Vertreter der genannten drei Richtungen teilnahmen. Wir behalten uns vor, die Vorträge demnächst abzudrucken und auch auf die Besprechungen eingehend zurückzukommen.

Das sich an die Versammlung anschließende gemeinsame Festmahl fand in dem neuen schönen Festsaal des Hotels Terminus statt. Generaldirektor Meier erinnerte in dem Trinkspruch, den er auf den Kaiser ausbrachte, an die heißen Kämpfe, die vor mehr als 35 Jahren um Metz entbrannten, und gedachte deren Notwendigkeit, um die deutsche Einheit zu erzielen. Dann wies er auf die starke Entwicklung hin, die Bergbau und Eisenindustrie gerade in Lothringen unter dem neuen Regiment genommen haben, und feierte unseren Kaiser als den Friedenskaiser unter der lebhaften Zustimmung der Versammlung. Generaldirektor Dowerg-Kneuttingen begrüßte die Ehrengäste, während Oberregierungsrat Dr. Freudenfeld namens der von ihm vertretenen Regierung dankte und dabei auf die guten Beziehungen zwischen der Industrie und der von ihm vertretenen Behörde hinwies und Bürgermeister Ströver in humorvoller Rede die beiden Vortragenden Osann und Gerkrath, denen die Hauptarbeit des Tages obgelegen habe, feierte. Der Geschäftsführer des Hauptvereins, Dr. ing. Schrödter, brachte den Schlußtrinkspruch aus, der der Stadt Metz und dem lothringischen Lande galt.

Mit hoher Befriedigung vermag die Eisenhütte auf den anregenden Verlauf der Versammlung zurückzublicken.

American Society of Civil Engineers.*

Auf dem jährlichen Meeting der American Society of Civil Engineers am 17. bis 19. Januar 1906 zu New York überreichte der Sonderausschuß für Stahlschienen, eine Unterabteilung der amerikanischen Kommission zur Festsetzung einheitlicher Abnahmebestimmungen, die dem Zusammengehen der bedeutendsten Eisenbahngesellschaften der Vereinigten Staaten, Kanadas und Mexikos entsprungenen

* Nach „The Iron Age", 1. Febr. 1906, S. 424/426.

Abnahmevorschriften für Stahlschienen.

Nach den Ermittlungen dieses Ausschusses werden in Amerika 90 % Schienenstahl nach dem Bessemer- und 10 % nach dem basischen Martinverfahren hergestellt, während auf dem europäischen Kontinent beinahe nur Thomasschienen zur Verwendung kommen und in England mit Ausnahme eines Werkes alle in den Handel gebrachten Schienen der sauren Bessemerbirne entstammen, eine Folge des Charakters der Eisenerze der einzelnen Länder. Der Ausschuß ist der Ansicht, daß bei niedrigerem Phosphor- und hohem Kohlenstoffgehalt brauchbareres Schienenmaterial sich erzeugen lasse, als wenn durch hohen Gehalt an ersterem Element der Kohlenstoff erniedrigt werden muß. Bei den alten Schienen von leichterem Profil war die chemische Zusammensetzung nicht so wichtig wie bei den schwereren, da durch das mehr Arbeit erfordernde Herunterwalzen des Stahls zu den kleinen Profilen schließlich der Stahl kälter geworden war und so ein feinkörnigeres und zäheres Material erzielt wurde. Dadurch läßt es sich teilweise erklären, weshalb so viele der alten Schienen trotz unregelmäßiger chemischer Zusammensetzung gute physikalische Ergebnisse aufwiesen. Alles in allem betrachtet ist es daher ratsam, Vorschriften, die sich auf die Herstellung und Abnahmebesichtigung der Schienen erstrecken, auszuarbeiten. Es wirken jedoch die verschiedenen Erze des Handels hindernd auf Bestimmungen, die in chemischer Beziehung ideal sein sollen, während der physikalischen Prüfung von Stahl durch bestehende Werke und deren Verfahren Schranken gesetzt werden. Die Erkenntnis der Gefahr für Menschenleben bei dem gegenwärtig üblichen Prüfungsverfahren macht es zur Pflicht des Ingenieurs, darauf zu dringen, daß eine Aenderung eintritt, selbst wenn dem Verbraucher dadurch größere Unkosten erwachsen oder der Fabrikant geringeren Verdienst einziehen kann. Aus diesem Grunde wurde das Abschneiden der Rohschienen in die Bestimmungen eingefügt, da es wohl bekannt ist, daß eine der häufigsten Ursachen für Schienenbrüche vom Lunkern herrührt. Oft haben sich solche innere Fehler erst herausgestellt, nachdem die Schienen dem Verkehr übergeben waren, und ist also möglichste Sorgfalt bei der Fabrikation von größter Wichtigkeit. Bei Schienen aus dem basischen Martinofen, deren Verwendung sich allerdings nur über wenige Jahre erstreckt, sind die Prüfungsergebnisse als besser zu bezeichnen als bei Bessemerschienen. Einen schlagenden Beweis für die Ueberlegenheit der ersteren lieferten Versuchsschienen mit sehr hohem Kohlenstoffgehalt auf den Linien der Pennsylvania Railroad. Der Charakter der für die Deckung des Bedarfs in Zukunft hauptsächlich in Betracht kommenden amerikanischen Erze ist, soweit bis jetzt bekannt, derartig, daß man an die Herstellung basischen Schienenmaterials wird denken müssen.

Nachstehend sind die Vorschläge des Sonderausschusses in ihren Hauptzügen wiedergegeben:

Vorschriften für Bessemer-Stahlschienen.

Herstellung: Die Blöcke sind in senkrechter Lage in den Durchweichungsgruben bis zum Walzen aufzubewahren bezw. bis der Stahl im Inneren genügend erstarrt ist. Fehlerhafte Blöcke sind auszuscheiden. Von dem aus dem Kopfstück des Blockes stammenden Ende der Rohschiene soll bei einem Querschnitt der Rohschiene von rund 200 × 200 mm

mindestens 1 m abgeschnitten werden, nötigenfalls mehr, bis der Stahl dicht erscheint. Wenn durch die Anwendung irgendwelchen Verfahrens die Lunkerbildung verhindert wird, können diese Bestimmungen abgeändert werden. Die Anzahl der Stiche und die Geschwindigkeit ist so zu regeln, daß nach dem Fertigstich die Temperatur der Schiene nur eine bestimmte Längeschwindung an den Warmsägen noch zuläßt, bei einer 33 Fuß Schiene (10 m) vom 100 Pfundprofil 163,5 mm und je 1,6 mm weniger für je fünf Pfund Abnahme des Profils. Diese Bestimmungen müssen um 0,28 mm für jedes Profil nach der Zeit verringert werden, die von dem Punkt an verstreicht, wo die Schiene nach dem Fertigstich die Walzen verläßt, bis sie zur Säge gelangt. Kein künstliches Mittel soll angewendet werden dürfen, um den Stahl abzukühlen, nachdem die Schiene die Walzen verlassen hat, noch soll sie zwecks Erniedrigung der Temperatur vor der Säge aufgehalten werden.

Chemische Zusammensetzung. Schienen von den nachstehenden Gewichten für 1 m sollen sich in folgenden Grenzen halten:

	kg 34,7—39,2	kg 39,7—44,1	kg 44,6—49,6
	%	%	%
Kohlenstoff . .	0,50—0,60	0,53—0,63	0,55—0,65
Phosphor (nicht über)	0,085	0,085	0,085
Silizium (nicht über)	0,20	0,20	0,20
Schwefel (nicht über)	0,075	0,075	0,075
Mangan . . .	0,75—1,00	0,80—1,05	0,80—1,05

Schlagprobe. Zu der Schlagprobe ist von jeder Charge ein Schienenstück zwischen 1,22 und 1,83 m Länge zu verwenden, das aus dem oberen Teil des Blockes stammt. Die Schienen werden mit dem Kopf nach oben auf 0,91 m von einander entfernte, feste Unterlagen gesetzt. Die Schlagprüfungsmaschine soll einen Bären von 900 kg Gewicht besitzen. Der Durchmesser der Aufschlagfläche desselben darf nicht mehr als 255 mm betragen. Der mindestens 9000 kg schwere Amboß und die Auflager müssen entweder aus einem Stück sein, oder aber müssen letztere fest in dem ersteren angebracht sein. Die verschiedenen Profile werden durch einen freifallenden Bären aus folgenden Höhen geprüft:

Schienen im Gewicht von	34,7—39,2 kg	5,5 m
„ „ „ „	39,7—44,1 kg	6,1 m
„ „ „ „	44,6—49,6 kg	6,7 m

Bricht eine Schiene bei dieser Probe, so können zwei andere Probeschienen von derselben Charge, ebenfalls aus dem oberen Teil des Blockes stammend, geprüft werden; wenn eine derselben auch nicht genügt, so ist die ganze Charge zurückzuweisen. Bestehen jedoch beide Ersatzschienenproben die Prüfung, so muß die Charge abgenommen werden. In dem Berichte über die Schlagprobe ist auch die Außentemperatur zur Zeit der Probe aufzuführen.

Profil. Wenn nichts anderes festgesetzt ist, soll das Profil der Schiene das Normalprofil der American Society of Civil Engineers sein und hat so genau als möglich dem von der Eisenbahngesellschaft gelieferten Probestück zu entsprechen. Die Schienenhöhe darf höchstens 0,4 mm geringer oder 0,7 mm größer sein als die Vorschrift besagt, während für die Breite eine Schwankung von 1,59 mm gestattet ist.

Gewicht. Das Normalschienengewicht ist möglichst einzuhalten, so wie es sich aus dem Lieferungsvertrag ergibt. Zulässig ist ± 1/2 % für die ganze Lieferung. Die Bezahlung hat nach dem wirklichen Gewicht zu erfolgen.

Länge. Die Normallänge ist 10,06 m, doch ist es gestattet, 10 % der Gesamtmenge in kürzeren Längen abwechselnd in runden Fuß bis zu 8,23 m mitzuliefern. Alle Schienen Nr. 1, die kürzer als 10,06 m sind, müssen an den Enden grün angestrichen werden. Abweichungen bis zu ± 6,35 mm in der Länge sind erlaubt.

Lochung. Für die Laschenverbindungen sind runde Löcher nach den Vorschriften des Abnehmers zu bohren. Dieselben sollen genau mit der Zeichnung übereinstimmen und müssen frei von Spänen sein.

Richtung. Die warm gerichteten Schienen dürfen bei der Uebergabe an die Kaltrichtpresse in keiner Richtung um mehr als 127 mm von der geraden Linie abweichen, widrigenfalls sie als zweite Qualität ausgeschieden und entsprechend gestempelt werden sollen. Die fertigen Schienen müssen glatt am Kopf, und an den Enden rechteckig abgesägt sein, der Unterschied von 0,79 mm darf nicht überschritten werden. Vor dem Versand sind die Sägespäne zu entfernen und die Enden rein zu machen. Schienen Nr. 1 sollen frei von Fehlern, Rissen und Blasen aller Art sein. Schienen Nr. 2 dürfen bis zu 5 % der Lieferung beigefügt werden, sie können im Kopf Hohlräume von höchstens 6,35 mm oder in dem Fuß von höchstens 12,7 mm Tiefe haben. Der Abnahmebeamte hat darüber zu entscheiden, ob dieselben nicht zu zahlreich oder derart sind, daß die Schienen noch als Schienen Nr. 2 durchgehen können. Die Enden der Schienen Nr. 2 sind weiß anzustreichen. Schienen von solchen Chargen, welche die Schlagprobe nicht bestanden haben, dürfen nicht unter Nr. 2 eingereiht werden.

Kennzeichnung. Der Name der Firma, Gewicht, Monat und Jahr der Herstellung muß in erhabener Form auf dem Steg eingewalzt sein, während die Chargennummer auf jeder Schiene an einer später nicht durch Laschen verdeckten Stelle deutlich eingeschlagen werden soll.

Besichtigung. Dem den Käufer vertretenden Abnahmebeamten ist jederzeit der Eintritt in das Werk zu gewähren, solange die Fertigstellung vor sich geht; es müssen ihm sämtliche rechtmäßigen Erleichterungen zugebilligt werden, um sich überzeugen zu können, daß das fertige Material den Vorschriften entsprechend hergestellt wurde. Alle Prüfungen und die Außenbesichtigung haben vor dem Versand auf dem Werk zu erfolgen. Der Fabrikant hat dem Beamten täglich die Ergebnisse der Kohlenstoffbestimmung für jede Charge mitzuteilen, sowie alle 24 Stunden eine vollständige chemische Analyse, in der der durchschnittliche Gehalt der Fremdkörper des Stahles angegeben ist, für jede Tag- und Nachtschicht. Die Analysen sind von Bohrspänen aus kleinen Probeblöcken anzufertigen.

Basische Martinschienen.

Die Vorschriften für Schienen aus dem basischen Martinofen sollen dieselben sein wie für Bessemerschienen, abgesehen von der chemischen Zusammensetzung, welche sich in folgenden Grenzen halten muß:

	kg 34,7—39,2	kg 39,7—44,1	kg 44,6—49,6
	%	%	%
Kohlenstoff . .	0,53—0,63	0,58—0,68	0,65—0,75
Phosphor (nicht über)	0,05	0,05	0,05
Silizium (nicht über)	0,20	0,20	0,20
Schwefel (nicht über)	0,06	0,06	0,06
Mangan . . .	0,75—1,00	0,80—1,05	0,80—1,05

Gegen obige Vorschläge wurde ein Minderheitsbericht von Wm. R. Webster Philadelphia vorgelegt, worin ausgeführt wird, daß das Fertigwalzen bei niedrigerer Temperatur, um besseres Material zu erhalten, mit dem hohen Kohlenstoffgehalt der Vorschriften unvereinbar sei, indem die Schienen spröde werden müßten. Ferner brachte Percival Roberts jr. einen Bericht ein. Er machte darauf aufmerksam, daß gewisse Brüche im Betrieb namentlich bei den

schwersten Schienen auf die ungleichen Temperaturen zurückgeführt werden können, bei welchen die Schienen fertiggewalzt werden, eine Folge des großen Querschnitts des Kopfes gegenüber dem verhältnismäßig kleinen von Fuß und Steg. Dem könne nur durch eine vollständige Aenderung der Profile abgeholfen werden. Von den Verbrauchern ausgearbeitete, strenge Vorschriften können sich nur auf die Beschaffenheit des Fertigmaterials in chemischer und physikalischer Hinsicht erstrecken, während Einzelheiten und Herstellungsweise vollständig dem Fabrikanten überlassen werden müssen. Redner pflichtet den Vorschlägen des Ausschusses, abgesehen vom Kohlenstoff- und Mangangehalt, bei. Wenn verlangt werde, einen Teil des Materials als Abfall anzusehen, so möchte man denselben den Blockmassen anpassen und nicht der Länge der Rohschiene. Das vorgeschlagene Verfahren für die Regelung der Endtemperatur werde nicht den gewünschten Erfolg haben, indem erstrebenswert wäre, daß der Block von Anfang an kälter gewalzt werde als gegenwärtig üblich. Von dem Aufstellen eines höheren Gehalts an Kohlenstoff und Mangan für schwere Schienen möge man absehen, da je schwerer die Schienen, desto ungleichmäßiger die Wärme beim Fertigstich im Walzgut verteilt, und je höher der Kohlenstoffgehalt, desto mehr der Stahl für Warmbehandlung geeignet sei; schwere Schienen seien beim Fertigstich im Kopf wärmer; vielmehr sollte, je höher der Kohlenstoff, desto niedriger die Walzwärme sein. Solange solche Verschiedenheiten bei den schwersten Profilen vorherrschen, werde ein hoher Gehalt an Metalloiden stets nachteilig sein, nicht allein für die Abnutzung der Schienen, sondern auch für die Gleichmäßigkeit der Resultate und die Sicherheit vor plötzlichem Bruch. Roberts ist für einen geringeren Kohlenstoffgehalt, als in dem Mehrheitsbericht vorgeschlagen, zusammen mit solchen physikalischen Anforderungen an das Fertigmaterial, wie es ein kälteres Walzen als gegenwärtig üblich, bedingt.

Nach längeren Besprechungen entschloß man sich, den Bericht zurückzulegen und den Ausschuß weiter zu führen. Voraussichtlich wird der Bericht auf dem nächsten Meeting im Juni 1906 zu einer längeren Besprechung Anlaß bieten. *G.*

American Institute of Mining Engineers.*

Das neunzigste Meeting des American Institute of Mining Engineers fand in den Tagen vom 21. bis 24. Februar d. J. in der Lehigh-Universität zu South Bethlehem, Pennsylvanien, statt. Unter den zahlreichen, dort gehaltenen Vorträgen findet sich einer von C. A. Meißner über die

Anwendung des getrockneten Gebläsewindes

im Eisenhüttenbetrieb. Die Erhöhung der Windtemperatur kann nach dem Vortragenden nicht die Verringerung des Koksverbrauchs um 20 % und eine Produktionszunahme um 20 % erklären, da der Gebläsewind der Isabella-Hochöfen nicht so bedeutend höher erhitzt war. Redner führte sich über einen Zeitraum von zwei Jahren erstreckende Versuche an, die den Vorzug des trockenen Windes hinsichtlich des Koksverbrauchs im Winter und Sommer dartun sollen. Der geringe Verbrauch rührt demnach nicht so sehr von der Abwesenheit der Feuchtigkeit in dem Winde her, als von der Möglichkeit, den Ofen gleichmäßig beschicken zu können, indem nicht wie bei Verwendung von atmosphärischer Luft ein Ueberschuß an Brennmaterial als Vorsichtsmaßregel gegen plötzliche Witterungsumschläge nötig ist. Der Wunsch nach einer Entwässerung des Gebläsewindes ist in technischen Abhandlungen schon häufig laut geworden, doch scheinen die dadurch erreichbaren theoretischen Vorteile sich nicht mit den dafür nötigen Kosten vereinbaren zu lassen. (Ein näherer Bericht folgt noch.)

An der anschließenden Besprechung beteiligten sich Professor H. M. Howe von dem Columbia College und James Gayley selbst. Ersterer führte ziemlich weitläufig aus, daß die Ersparnis an Brennmaterial auch wesentlich durch die leichtere Verbrennungsmöglichkeit des Kohlenstoffs mit trockener Luft begründet sei.

Weiterhin sprach N. Lilienberg-Philadelphia über die

Lunkerbildung bei Stahlblöcken.

Redner teilte die Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung ein in Mittel, um den Stahl möglichst lange flüssig zu erhalten, und in Verfahren, um den Stahl zu verdichten. Unter den ersteren Mitteln zählt er auf den Zusatz von Aluminium in der Pfanne und in der Kokille. Infolge der großen Verwandschaft des Aluminiums mit dem Sauerstoff wird zwar die Temperatur erhöht, gleichzeitig sinkt auch der Schmelzpunkt des Stahles, doch entspricht das Metall nicht den früher darauf gesetzten Hoffnungen. Wenn es auch gesünderen Guß ermöglicht, so verhütet Aluminium doch nicht die Lunkerbildung und es kommt häufig vor, daß unter einem gesunden, dichten Kopf große Hohlräume sich im Innern des Blockes finden. Durch eine Mischung von Aluminium und Eisenoxyd, den Thermit, wird eine höhere Hitze erreicht; da jedoch dadurch auch nicht verhindert wird, daß der Block außen zuerst erstarrt, wird trotzdem ein wenn auch kleiner Lunker entstehen können. Ferner werden mit Lehm ausgefütterte Formkasten u. dgl. auf die Kokille aufgesetzt, wodurch der Stahl nicht so rasch abkühlen soll, als wenn er auf die nackte Kokille trifft. Die genaue Länge des dann noch abzuschneidenden verlorenen Kopfes ist schwer zu bestimmen. Das Verfahren ist kostspielig, da hier ebenso wie sonst ein großer Teil des Blockes wertlos ist. Ein anderes Verfahren besteht in dem Gießen mit Ueberläufen von einer Kokille zur andern. Die Kokillen werden in einer Reihe dicht nebeneinander aufgestellt; wenn dabei auch leidlich gesunde Blöcke erhalten werden, so fällt doch viel Schrott durch die Läufer ab. Ebenso gelangt natürlich der Stahl zu den letzten Kokillen in viel kälterem Zustande als zu den ersten. Das Erhitzen der Köpfe mittels Elektrizität führt leicht zu einem Schmelzen und raschen Unbrauchbarwerden der Kokillen infolge der hohen Temperatur. Außerdem ist das Verfahren bedeutend teurer, als wenn man den Kopf mit dem Lunker abschneidet.

Was das Verdichten des flüssigen Stahls in den Kokillen anbetrifft, so scheint nach dem Redner die allgemeine Ansicht die zu sein, daß, abgesehen von der Beseitigung des Lunkers, wenig oder gar nichts dadurch gewonnen wird, sofern der Stahl vollständig gesund und gar ist.* Infolge der Unmöglichkeit, Flüssigkeiten zusammenzupressen, hängt der Grad der Verdichtung nur von den eingeschlossenen Gasen ab. Redner bespricht sodann die drei üblichen Verfahren des Verdichtens, nämlich durch Druck von oben, von unten und von den Seiten. Bei den beiden ersten Arten bemängelt er namentlich die schlechte Verwendbarkeit des Verfahrens bei einer größeren Anzahl kleinerer Blöcke, ferner die Umständlichkeit des Mechanismus, sowie die nötigen starken und dementsprechend schweren und teuren Kokillen. Bessere Erfolge müsse das Verdichten durch seitlichen Druck ergeben. So wurde vor einigen Jahren in Pittsburg ein Apparat gebaut mit vier langsam laufenden Walzen, zwischen welchen der aus der Kokille gehobene, im

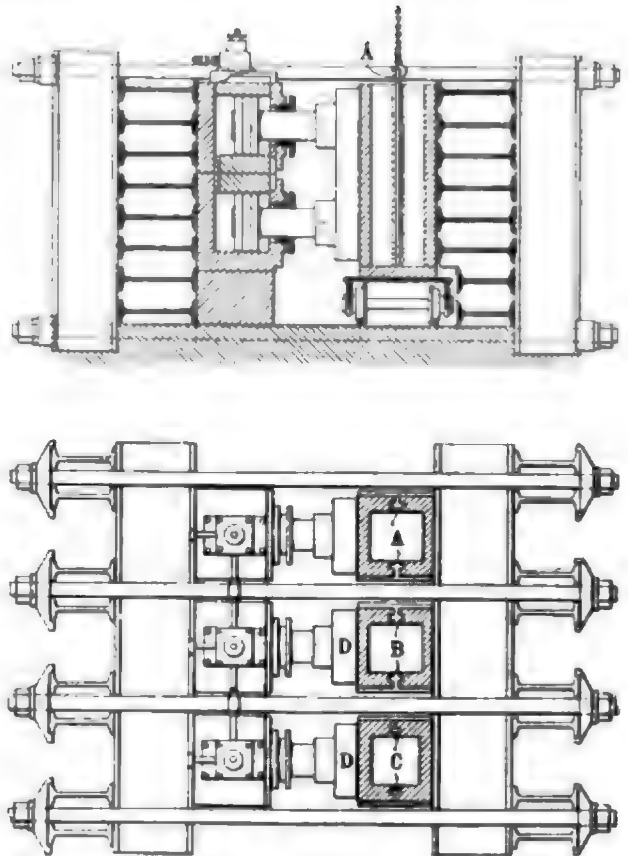
* Nach „The Iron Age", 1. März 1906, S. 760 bis 762 und S. 771 bis 772.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 42 bis 44.

Innern noch flüssige Block hindurchgeführt wird. Dieses zweifellos richtige Prinzip stößt jedoch auf die unüberwindliche Schwierigkeit, halbflüssige Blöcke zu transportieren.

Um den Stahl in feststehenden Kokillen hydraulisch durch seitlichen Druck zu verdichten, hat J. Jllingworth in Verbindung mit S. Robinson auf den Stahlwerken von Jessop und Sohn, Sheffield, England, Vorrichtungen gebaut, die für die größten Blöcke zu verwenden sind. Wie aus der beifolgenden schematischen Zeichnung zu ersehen, sind die Kokillen der Länge nach geteilt. Während des Gusses kommt zwischen die zwei Hälften je ein durch Führungsnuten festgehaltener eiserner rechtwinkliger Stab A zu liegen, das Ganze wird hydraulisch zusammengepreßt. Sobald der Stahl soweit erstarrt ist, werden die Stäbe mittels eines Hebezeuges G herausgezogen und die Verdichtung beginnt durch den Kolben D, wobei die Kokille immer bis zum Rande voll gehalten werden muß. Der Druck wird fortgesetzt, bis die Kokille geschlossen ist (vergl. C). Werden kleinere Blöcke gegossen, so lassen sich mehrere Kokillen hintereinander anordnen, dabei ist zu beachten, daß der Guß derselben gleichzeitig erfolgt, um die gleiche Anfangstemperatur überall zu haben. Ueber die Wirtschaftlichkeit dieser Presse nähere Mitteilungen zu machen, ist nicht möglich, da dieselbe für jeden einzelnen Fall anders eingesetzt werden muß. Während des Verdichtens soll die Oberfläche des Blockes weder eingedrückt werden noch sich in Falten legen, auch soll kein Material zwischen den Hälften der Kokille hinausdringen; falls je Spezialstähle dazu neigen, so kann diesem Uebel durch nach der Kokillenmitte gekrümmte Stäbe abgeholfen werden. *G.*

(Schluß folgt.)



Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Wie die „Saar- und Blies-Zeitung"* schreibt, hatte man den 24. und 25. März zur Feier des eigentlich auf den 22. März fallenden

100jährigen Gedenktages der Neunkircher Eisenwerke

bestimmt. Die Firma stiftete jedem Arbeiter als Festgabe ein Geldgeschenk, eine Festschrift und eine Flasche Wein; sie spendete ferner ein Kapital von 100000 ℳ, dessen Zinsen in der Zukunft Verwendung finden sollen für die Prämiierung von Knaben und Mädchen der Hüttenangehörigen beim Abgang von der Elementarschule; außerdem schenkte sie der Gemeinde eine Turnhalle nebst dazu gehörigem Grundstück. Aus Anlaß seiner Ernennung zum Kommerzienrat spendete Generaldirektor Zilliken 7000 ℳ, die gleichmäßig unter 70 Kriegsveteranen verteilt wurden. Im Mittelpunkt der Feier stand das Festmahl im Kasino, bei dem zahlreiche Reden gehalten wurden, in welchen des verstorbenen Chefs des Hauses, des guten Einvernehmens zwischen Arbeiter und Firma und der hervorragendsten und tatkräftigsten Beamten des Werks gedacht wurde. In der Antwort des Kaisers auf ein an ihn gerichtetes Ergebenheitstelegramm der Beamten und Arbeiter des Werks wurde besonders die musterhafte Fürsorge für die Wohlfahrt der Arbeiterschaft und der Geist der Königstreue und Vaterlandsliebe, in dem die Werke stets geleitet worden sind, hervorgehoben, auch der Verdienste des verstorbenen Freundes des Kaisers gedacht und den Stummschen Werken ferneres kräftiges Gedeihen gewünscht. Unter den eingelaufenen Glückwunschtelegrammen befand sich auch das des Reichskanzlers Fürsten von Bülow, des Ministers Delbrück, des Oberpräsidenten v. Schorlemer und des kommandierenden Generals von Deines. Auch die Geschäftsleitung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute richtete an die Firma ein Glückwunschschreiben, in dem sie hervorhebt, daß der Eisenhüttenmann den technischen Fortschritten des Werkes ungeteilte Anerkennung zollt, daß aber auch der Volkswirtschaftler nicht minder das große Verdienst preist, das sich die Werksleitung nicht nur für den großen Kreis ihrer direkt beteiligten Mitarbeiter, sondern für das ganze deutsche Vaterland erworben hat. Im übrigen verweisen wir auf Seite 377 dieser Nummer.

* 26. März 1906.

Die auf dem 9. internationalen Schiffahrtskongreß in Düsseldorf 1902 ungelöst gebliebene Frage der Schaffung von Einrichtungen zur möglichsten

Einschränkung der Wert- und Gewichtsverminderung für Kohle und Koks

in Umschlageverkehr von Schiff zu Bahnwagen und umgekehrt suchte die bei dem Zentralverein für Hebung der deutschen Fluß- und Kanalschiffahrt bestehende Schlichting-Stiftung durch ein Preisausschreiben der Lösung entgegenzuführen. Das Ausschreiben hat leider nicht den gewünschten Erfolg gehabt. Angesichts der hohen Bedeutung der Frage für unsern heimischen Kohlenbergbau sowie für die Eisenindustrie und die übrigen, große Kohlen- und Koksmengen verbrauchenden Industriezweige hat einer Mitteilung der Kölnischen Zeitung zufolge das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat auf Antrag des Zentralvereins beschlossen, für eine neue Preisausschreibung einen Zuschuß von 5000 ℳ zu bewilligen. Die Ent-

schließungen des Bergbaulichen Vereins für den Dortmunder Bezirk sowie der Oberschlesischen Kohlenkonvention und der beteiligten industriellen Vereine im Saar- und Moselbezirk wegen einer ähnlichen Beteiligung an dem Unternehmen stehen noch aus. Bei einem einmütigen Zusammenwirken der Industrie und Technik wird hoffentlich der beabsichtigte erneute Versuch von Erfolg begleitet sein.

In Ergänzung der in „Stahl und Eisen"* veröffentlichten Mitteilungen über ein

eisernes Schwimmdock,

das von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen, Rhld., im Auftrage der Deutschen Reichsregierung für den Hafen von Tsingtau erbaut wurde, geht uns die weitere Nachricht zu, daß dasselbe nach erfolgter Probedockung im Oktober v. J. vom Gouvernement in Tsingtau übernommen worden ist. Die nachfolgenden Angaben zusammen mit der obenstehenden Abbildung, welche die gleichzeitige Dockung zweier Torpedoboote und des Flußkanonenbootes „Vorwärts" darstellt, mögen dazu dienen, sich ein Bild von dem gewaltigen Bauwerk, das Zeugnis von der hohen Entwicklung der deutschen Industrie gibt, zu machen. Das Dock soll zum Heben von Kriegs- und Handelsschiffen dienen, zwecks Reparatur oder Erneuerung des Anstrichs der unter Wasser befindlichen und unzugänglichen Teile. Mit dem Dock können Schiffe bis zu 10 m Tiefgang gehoben werden. Die Bauausführung nahm zwei Jahre in Anspruch. Die sämtlichen maschinellen Einrichtungen dieses Docks, welche als das Modernste auf diesem Gebiete bezeichnet werden können und den Erfahrungen der Neuzeit in jeder Beziehung entsprechen, werden elektrisch angetrieben. Nach stattgefundenem Stapellauf im August v. J. erfolgte die Verankerung des Docks auf der 4 km vom Montageplatz entfernten Liegestelle im großen Hafen von Tsingtau. Das Schleppen vom Montageplatz zur Verankerungsstelle geschah durch eine Anzahl kleiner Dampfer. Die Verankerung besteht aus 8 Stegketten in der Querrichtung und aus 4 Stegketten in der Längsrichtung des Docks; sie gestaltete sich infolge der großen Kettenabmessungen und des entsprechend großen Gewichts äußerst schwierig und nahm eine geraume Zeit in Anspruch. Mit dem Dock sind bereits eine ganze Reihe von Dockungen ausgeführt worden und hat sich dasselbe in allen Fällen vorzüglich bewährt. Die elektrische Einrichtung wurde von der Gutehoffnungshütte den Siemens-Schuckert-Werken in Berlin und die Lieferung der Pumpanlage dem Eisenwerk vorm. Nagel & Kaemp A.-G. in Hamburg übertragen.

Die „Elektrotechnische Zeitschrift"* bringt einen Bericht über

die Ergebnisse der internationalen Konferenz über elektrische Maßeinheiten,

die zu Charlottenburg vom 23. bis 25. Oktober 1905 stattfand. Es ist bekannt, daß die internationale Uebereinstimmung in bezug auf die Definition der elektrischen Einheiten und Normen manches zu wünschen übrig läßt. Bereits im Jahre 1904 äußerte sich der internationale Elektriker-Kongreß dahin, daß die Angelegenheit am besten von einer internationalen, die in Betracht kommenden Regierungen repräsentierenden Kommission behandelt werde und daß diese Kommission permanent sein solle. Man wurde daraufhin bei den Regierungen vorstellig, und nachdem man die Zustimmung erhalten hatte, lud E. Warburg, der Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, die Vertreter der in den verschiedenen Staaten mit der Ueberwachung der elektrischen Einheiten betrauten Institute sowie eine Anzahl auf diesem Gebiete her-

* Nr. 16, 1905, S. 973.

* 8. März 1906.

vorragende Gelehrte zu der oben erwähnten Konferenz ein. Amerika war vertreten durch das „Bureau of Standards", England durch das „National physical Laboratory", Oesterreich durch die „k. k. Normal-Eichungskommission", Belgien durch die „Commission des Unités electriques". Außerdem waren anwesend die Professoren Kohlrausch, Carhart, Glazebrook, Mascart (als Vertreter Frankreichs) und eine größere Anzahl anderer Gelehrter von Ruf. Der Grund zu der mangelnden Uebereinstimmung lag darin, daß man auf dem Elektro-Kongreß zu Chicago 1893 die Einheiten für Ohm, Volt, Ampère zahlenmäßig festgestellt hatte und zwar das Ohm durch eine bestimmte Quecksilbersäure, Ampère durch einen bestimmten Silberniederschlag in der Zeiteinheit und das Volt durch einen bestimmten Bruchteil der EMK des Clark-Elementes. Durch das Ohmsche Gesetz ergibt sich aber bei Einsetzen der Einheiten für Volt und Ampère ein Ohm, das von der festgesetzten Zahl um 0,1 % abwich, und so befanden sich Amerika, England und Frankreich, welche die Chicagoer Einheiten legalisiert hatten, in der schwierigen Lage, bei Benutzung des Clark-Elementes zu Spannungs- und Strommessungen eine unrichtige Zahl zugrunde legen zu müssen. Das Richtige natürlich ist, daß man nur zwei Einheiten als normale legalisiert, von denen das Ohm als primäre Einheit bereits feststand, aber es fragte sich noch, welche von den beiden anderen man als primäre ansehen sollte. Die Reichsanstalt machte nun zunächst auf der Konferenz den Vorschlag, ein internationales Bureau der elektrischen Maßeinheiten zu errichten, das die Einheiten herstellen und Kopien an die anderen Nationen abgeben sollte. Die Organisation des Bureaus soll der der internationalen Erdmessung vollständig nachgebildet werden. Im übrigen kam die Konferenz zu folgenden Beschlüssen:

1. Es sollen nur zwei elektrische Einheiten als Grundeinheiten gewählt werden.

2. Als elektrische Grundeinheiten werden das internationale Ohm, dargestellt durch den Widerstand einer Quecksilbersäule, und das internationale Ampère, dargestellt durch einen Silberniederschlag, angenommen.

3. Das internationale Volt ist diejenige EMK, welche in einem Leiter, dessen Widerstand ein internationales Ohm beträgt, einen elektrischen Strom von einem internationalen Ampère erzeugt.

4. Als Normalelement wird das Westonsche Kadmiumelement angenommen. Außerdem wurden folgende Resolutionen gefaßt:

a) Die Konferenz spricht den Wunsch aus, daß eine internationale Konvention vereinbart werde, um die Uebereinstimmung in den elektrischen Etalons, die in den verschiedenen Ländern im Gebrauch sind, sicherzustellen.

b) In Anbetracht der Tatsache, daß die Gesetzgebungen der verschiedenen Länder in bezug auf elektrische Einheiten nicht vollständig übereinstimmen, hält es die Konferenz für wünschenswert, in Jahresfrist eine offizielle Konferenz zusammenzuberufen, mit dem Zweck, diese Uebereinstimmung herzustellen.

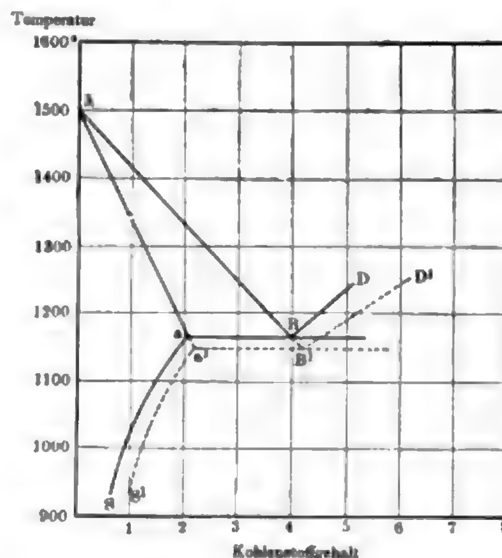
Mit großer Mehrheit wurde neben dem Ohm das Ampère als Einheit angenommen. Aus diesen beiden Einheiten ergeben sich das internationale Volt und, wie hier hinzugefügt sei, alle übrigen abgeleiteten Einheiten (nämlich das internationale Coulomb, Watt, Joule, Farad, Henry).

Frankreich. In den Mitteilungen der Akademie der Wissenschaften* finden wir eine sehr bemerkenswerte Abhandlung von Georges Charpy, die sich mit den Erstarrungserscheinungen der betreffenden Verbindungen befaßt, und betitelt ist:

„Das Gleichgewichtsdiagramm der Eisenkohlenstofflegierungen".

Verfasser geht davon aus, daß die meisten bisher angestellten Versuche, die darauf hinausliefen, Strukturveränderungen im Eisen zu beobachten, keine Aufklärung über den Umstand bringen konnten, daß dieselbe Eisenkohlenstofflegierung je nach ihrer Abkühlungsgeschwindigkeit sowohl als Graueisen wie als Weißeisen erscheinen kann. Im folgenden sind die Resultate Charpys in Kürze aufgezeichnet:

Bei langsamer Abkühlung konnte keine Graphitausscheidung beobachtet werden, wenn Silizium und Mangan nur in Spuren zugegen waren, auch wenn der Kohlenstoffgehalt etwas höher als 2 % war. Zwischen 2 und 4 % Kohlenstoff bildete sich bei äußerst langsamer Abkühlung wenigstens gegen das Ende des Erstarrungsvorganges Graphit. Ein flüssiges Eisen mit 2,9 % Kohlenstoff, zur einen Hälfte in eine Metallkokille gegossen, zur andern Hälfte im Tiegel langsamer Abkühlung überlassen, zeigte nach dem Festwerden im ersten Falle keine Spur Graphitausscheidung, im zweiten fand man 2,21 % Graphit. Tauchte man aber den Tiegel bei einem weiteren Versuch in Wasser, so daß er sich auf ungefähr 1100 Grad abkühlte, so erhielt man ein Eisen mit 0,95 % Graphit. Die mikroskopische Untersuchung der drei Produkte wies darauf hin, daß sich in allen Fällen von Beginn des Erstarrens an nach und nach so lange Mischkristalle ausgeschieden haben, bis sich ein festes eutektisches Gemenge herausbildete. Bei Weißeisen bestand es aus Mischkristallen und Zementit, bei Graueisen aus Mischkristallen und Graphit. Kühlte man die Proben kurz nach vollendetem Festwerden schnell ab, so erhielt man ebenso zusammengesetzte Endprodukte. Unter normalen Abkühlungsverhältnissen bildeten sich neue Modifikationen, sei es daß sich Zementit oder Graphit abspaltete. Diejenigen Mischkristalle, welche noch bei 700 Grad beständig sind, verwandeln sich dann in Perlit. Das Endprodukt ändert sich also mit dem Verlauf der Abkühlung. Bei Graueisen beobachtete man bei genügend langsamer Abkühlung, daß die mit dem Graphit in unmittelbarer Berührung befindlichen Mischkristalle sich vollständig entkohlt hatten und Ferritbildung eintrat. Bei einer vorsichtig vergossenen Eisenkohlenstofflegierung kann man bei genauer Beobachtung der Abkühlung feststellen, daß das Festwerden bei einer Temperatur anfängt, die mit dem Kohlenstoffgehalt wechselt und etwa bei 1150 Grad vollendet ist. Bei



* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences", 4. Dezember 1905.

Feststellung dieser Temperaturunterschiede zwischen beginnender und vollendeter Erstarrung war es nicht möglich abzusehen, ob der erstarrte Körper sich als graues oder weißes Eisen darbieten würde. Bei schneller Abkühlung beobachtet man etwas niedrigere Temperaturen, ohne jedoch den Einfluß der Schnelligkeit und den Einfluß der Art und Weise der Erstarrung auseinander halten zu können. Man kann nur schließen, daß der letztere, wenn er vorhanden ist, wenig hervortritt. Beim Erhitzen des Grau- und Weißeisens von derselben Zusammensetzung tritt eine deutlich erkennbare Wärmeaufnahme zwischen 1140 und 1160 Grad ein. Die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Fällen ist nur sehr klein und hält sich innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler. Aber das Mittel aus den Resultaten weist für Weißeisen auf einen niedrigeren Wert hin. Die gemachten Beobachtungen lassen also folgende Sätze zu. 1. Das

die punktierte Linie auf die Vorgänge bei schneller Abkühlung. Vorstehendes Diagramm soll nur auf gewisse an den bisher erhaltenen Schaubildern vorzunehmende Veränderungen hinweisen. *L.*

Amerika. Das „Journal of the United States Artillery"* bringt beiliegende zwei Ansichten von den

Splittern einer 10,1 und einer 15,2 cm-Panzergranate

aus einem Versuchsschießen der Bethlehem Steel Comp. im Herbst vergangenen Jahres. Als Sprengladung war Schwarzpulver verwendet worden. Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse der 10,1 Granate; das Geschoß hatte eine 100 mm starke gehärtete Harvey-Panzerplatte durchschlagen und war etwa $2\frac{1}{2}$ m hinter der Platte krepiert, während die 15,2 Granate auf Abbildung 2 nach Durchdringen einer 152 mm starken gehärteten

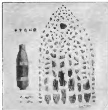


Abbildung 1.

Abbildung 2.

Festwerden des eutektischen Gemenges aus Zementit und Mischkristall tritt bei 1150 und nicht bei 1050 Grad ein, wie man bisher zumeist angenommen hatte. 2. Das Erstarren des eutektischen Gemenges aus Graphit und Mischkristall tritt bei einer etwas höher liegenden, die eben genannte nicht um 10 bis 15 Grad überschreitenden Temperatur ein. 3. Gemäß der Abkühlungsbedingungen insbesondere der Schnelligkeit erhält man ein Festwerden des einen oder andern eutektischen Gemenges, aber nicht der beiden hintereinander. Georges Charpy glaubt daher das Roozeboomsche Diagramm, das die eben dargestellten Verhältnisse nicht berücksichtigt, einer Abänderung unterziehen zu können, wie die Abbildung S. 426 zeigt. A B B¹ entspricht der Trennung der Mischkristalle, B D der Graphitabscheidung, B¹ D¹ der Zementitausscheidung, a B dem Erstarren des eutektischen Gemenges aus Graphit und Mischkristallen, a¹ B¹ dem Festwerden des Eutektikums aus Zementit und Mischkristall, a S der Graphitausscheidung in der festen Lösung, a¹ S¹ der Zementitausscheidung und der festen Lösung. Die ausgezogenen Linien beziehen sich auf die Umwandlungen bei sehr langsamer Abkühlung,

Kruppschen Panzerplatte ebenfalls etwa $2\frac{1}{2}$ m hinter derselben zur Wirkung gelangt war. Zur näheren Erläuterung diene folgende Zusammenstellung:

	10,1 Granate (4") kg	15,2 Granate (6") kg
Gewicht der Granate mit Zünder, ohne Füllung .	14,06	46,49
Gesamtzahl der Splitter .	172	etwa 650
Gesamtgewicht der wiedergefundenen Splitter. . .	12,02	42,74
Gewicht des größten wiedergefundenen Splitters . .	1,02	4,65
Durchschnittliches Gewicht der wiedergefundenen Splitter	68 g	65,5 g

Afrika. Nach den Mitteilungen des „Board of Trade Journal"** ist

Manganerz in der Kapkolonie

gefunden worden. Das Erz tritt in dem Paarl-Distrikt auf, etwa 36 Meilen von Kapstadt entfernt an der

* 1905, November-Dezember, S. 225.

** „The Engineering and Min. Journ.", 24. Febr. 1906.

Hauptbahnlinie nach Transvaal; es soll ähnlich zusammengesetzt sein wie die südrussischen Manganerze und nach einer an der Oberfläche entnommenen Analyse 71,5 % Mangansuperoxyd enthalten.

Russisches Mangan- und Siliziumeisen.*

Während noch vor sieben Jahren die Erzeugung von Ferromangan, Ferrosilizium und Silikospiegel in Rußland sozusagen gleich Null war, indem nur im Süden einige Hütten zwölfprozentiges Spiegeleisen für eigenen Bedarf erbliesen und alle übrigen Marken aus Deutschland und hauptsächlich aus England eingeführt werden mußten, begannen seit dem Jahre 1900, nachdem 1899 die Einfuhr mit 1½ Millionen Pud = 24 600 t ihren höchsten Stand erreicht hatte, die Verhältnisse sich plötzlich zu ändern. Infolge der Ueberproduktion an dem gewöhnlichen Handelsroheisen und der allgemeinen schlechten Geschäftslage richtete man sein Augenmerk auf die gewinnbringende Darstellung der genannten Spezialeisen. Der Wettbewerb mit den fremden Marken war verhältnismäßig leicht, da letztere einen Einfuhrzoll von 75 Kop. für das Pud zu bezahlen hatten, wozu noch die großen Eisenbahnfrachten kamen. Daher nahmen sofort in Südrußland eine Reihe von Werken die Darstellung von Ferromangan und Siliziumeisen in ihren modernen Hochöfen mit dem Erfolge auf, daß bereits nach einigen Monaten eine Ueberproduktion sich herausstellte. Gegen Ende 1902 erreichte dieselbe ihren Höhepunkt, als die Darstellung der gewöhnlichen Roheisensorten für die sechs unten aufgeführten Hütten im Betrage von 58 000 000 Pud = 950 000 t einer solchen von 3 000 000 Pud = 49 000 t hochprozentiger Eisenmangane gegenüberstand, die sich wie folgt verteilte:

Hüttenwerk	Spiegeleisen 12—14 % Mn Pud	Spiegeleisen 18—20 % Mn Pud	Ferromangan Pud
Donetz-Jurjewka . .	204 852	204 851	664 678
Russo-Belge	126 785	445 449	89 130
Novorossisk (Hughes) Jusowa .	—	504 548	138 391
Dnjepr-Gesellschaft	200 000	221 318	6 607
Alexandrowski (Briansk)	275 188	—	—
Olchowaja	—	115 800	—
Insgesamt	806 825 = 13 216 t	1 491 966 = 24 440 t	898 806 = 14 724 t

Diese Verhältnisse zwangen die sechs südrussischen Werke, sich im Jahre 1903 zu einer Verkaufsvereinigung zusammenzuschließen, und die Vertretung einem Petersburger Handelshaus zu übertragen. Die Preise wurden gemeinsam festgestellt und die Beteiligungsziffern nach Maßgabe der früheren Erzeugung geregelt.

Außer den sechs Werken erbliesen noch einige andere russische Hütten Mangan- und Siliziumeisen, hauptsächlich jedoch nur für eigenen Bedarf, so die Hütte Hantke zu Tschenstokhoff (Polen) und verschiedene kleinere Werke im Ural, ohne jedoch für die südrussische Produktion von ernstlicher Gefahr sein zu können. Die drei Bezirke lieferten:

Bezirk	Spiegeleisen				Ferromangan				Ferrosilizium	
	12—14 % Mn		19—20 % Mn		50—60 % Mn		78—80 % Mn		10—12 % Si	
	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud
Süden . .	426 725	897 471	983 094	1 954 440	488 060	687 575	447 736	473 111	346 289	547 681
Ural . . .	11 458	—	80 281	15 000	29 302	26 163	—	671	69 950	6 984
Polen . .	—	112 274	—	—	—	—	—	34 274	—	—
Insges.	438 183 = 7178 t	1 009 745 = 16 541 t	1 063 375 = 17 419 t	1 969 440 = 32 261 t	517 362 = 8475 t	713 738 = 11 692 t	447 736 = 7334 t	508 056 = 8322 t	416 239 = 6818 t	554 665 = 9086 t

Im ganzen ist die Darstellung dieser Spezialeisen in Rußland von 2 882 895 Pud = 47 225 t im Jahre 1903 auf 4 755 644 Pud = 77 898 t in 1904 gestiegen, entsprechend dem allgemeinen Anwachsen der Produktion an den gewöhnlichen Eisensorten.

Die Werke des Südens haben während der genannten zwei Jahre ausgeführt:

Ausfuhr des Südens	Ferromangan		Spiegeleisen		Ferrosilizium	
	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud
Nach Polen	162 045	236 500	136 760	220 900	60 390	84 650
„ den nördlichen u. baltischen Provinzen	82 580	58 550	252 205	254 100	43 330	44 200
„ dem Ural	133 005	125 725	17 175	32 200	23 550	14 550
„ „ Bezirk von Moskau	103 665	130 600	58 180	29 800	53 950	57 200
„ „ Süden selbst	265 088	364 625	438 825	659 605	104 275	155 625
Zusammen	746 383 = 12 226 t	916 000 = 15 005 t	903 145 = 14 794 t	1 196 605 = 19 601 t	285 495 = 4677 t	356 225 = 5835 t

Das Bestreben des russischen Syndikats ist darauf gerichtet, seine Preise stets in Uebereinstimmung mit denen des Auslandes zu halten, und zwar sind dieselben nicht allein in den Grenzbezirken, sondern allgemein um 5 Kop. für das Pud niedriger angesetzt als die des Auslandes für die betreffende Gegend. So kommt es, daß, wenn auch im Innern Rußlands nunmehr das fremde Eisen verschwunden ist, doch in den Grenzgegenden, Polen und den baltischen Provinzen, eine Zunahme der Deckung des Bedarfs aus Rußland selbst wenig bemerkbar ist. Die Werke dieser Bezirke, die in nächster Nähe des schlesischen Industriereviers oder an den baltischen Küstenplätzen gelegen sind, fahren fort, ihr Roheisen zum größten Teil aus dem Ausland zu beziehen. Die Einfuhr an Mangan- und Siliziumeisen ist zwar während dreier Jahre gefallen und zwar von 480 000 Pud = 7860 t im Jahre 1901 auf 252 000 Pud = 4130 t im Jahre 1902 und 220 000 Pud = 3600 t im Jahre 1903,

* Nach „Moniteur des Intérêts Matériels" 1906, 7. Februar, S. 424 f.

doch rührt dieser Umstand mehr von der im allgemeinen geringeren Beschäftigung her, als von einer endgültigen Eroberung dieser Märkte durch das einheimische Erzeugnis. In der Tat hob sich im Jahre 1904, als die Gesamtproduktion wuchs, auch die Einfuhr um 382 000 Pud = 6300 t, d. h. 72 %, ohne daß das russische Syndikat es verstanden hätte, von den neuen Verhältnissen für sich Nutzen zu ziehen und sich endgültig dort festzusetzen.

Es geht aus allem hervor, daß die russische Produktion infolge zu hoher Selbstkosten sowie einer noch unvollständigen Geschäftsorganisation trotz Schutzzoll und dergl. zu machtlos ist, um sich weiter entfernte Märkte zu erobern oder dem neuerlichen Bedarf nachzukommen. In Sosnowice kostet Ferromangan das Pud 1,85 Rubel, in den baltischen Häfen 5 Kop. mehr, und das sind äußerste Preise, die durch den fremdländischen Wettbewerb bestimmt sind. *G.*

Spaniens Eisenindustrie im Jahre 1905.*

Die Eisenerzförderung Spaniens erreichte im Jahre 1905 mit 9 395 314 t, gegen 7 964 748 t im Vorjahre, die größte bis jetzt erzielte Höhe; sie verteilte sich auf die einzelnen Provinzen wie folgt:

	1904 t	1905 t
Viscaya	4 554 951	5 080 000
Santander	1 114 251	1 350 000
Almeria und Granada	632 658	1 055 000
Murcia	681 829	820 000
Sevilla und Badajoz	432 670	395 000
Lugo	239 578	218 970
Guipúzcoa	91 885	175 618
Malaga, Jaën und Cordoba	76 078	148 000
Oviedo	72 298	71 000
Navarra	52 793	46 726
Uebrige Provinzen	15 757	35 000
	7 964 748	9 395 314

Die Eisenerz**ausfuhr** hat gegenüber dem Vorjahre um 1 298 542 t zugenommen, sie betrug 8 590 482 t gegen 7 291 941 t im Jahre 1904; ziemlich genau die Hälfte der Ausfuhr wurde in Bilbao verschifft (4 240 144 t 1905 und 3 787 809 t 1904). Die Bestimmungsländer der Erzausfuhr werden von der Statistik wie folgt nachgewiesen:

	1904 t	1905 t
Großbritannien	4 708 663	5 845 895
Holland	1 669 460	1 806 328
Belgien	325 539	314 203
Frankreich	346 218	251 716
Vereinigte Staaten	35 785	213 203
Deutschland	184 492	140 471
Uebrige Länder	21 784	18 666
	7 291 941	8 590 482

Bei Beurteilung dieser Zahlen ist zu berücksichtigen, daß die nach Holland ausgeführten Mengen wohl ganz für Deutschland bestimmt sind. Beachtenswert ist der verhältnismäßig große Versand spanischer Eisenerze nach den Vereinigten Staaten.

Die **Roheisenerzeugung** Spaniens betrug 1905 383 137 t gegen 385 955 t im Jahre vorher; 209 000 t oder mehr als die Hälfte der Erzeugung entfiel hiervon auf die Gesellschaft Altos Hornos de Viscaya in Bilbao. Die **Stahlerzeugung** stellte sich wie folgt:

	1904 t	1905 t
Bessemerstahl	93 100	113 664
Siemens-Martinstahl	102 659	124 233
	195 759	237 897

die Zunahme gegen das Vorjahr beträgt somit 22,8 %.

An **Schweißeisen** wurden im verflossenen Jahre 52 250 t erzeugt gegen 53 177 t im Jahre 1904.

* Nach Revista Minera; vergl. für 1904: „Stahl und Eisen“ 1904 S. 474.

Preisausschreiben des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Wir machen unsere Leser auf ein Preisausschreiben des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen aufmerksam, das in dem Organ* des Vereins veröffentlicht ist. Bei der Preisbewerbung, die alle vier Jahre veranstaltet wird, kommen im ganzen 30 000 ℳ für wichtige Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen zur Verteilung: Für Erfindungen und Verbesserungen

a) der baulichen und mechanischen Einrichtung der Eisenbahn ein erster Preis von 7500 ℳ, ein zweiter von 3000 ℳ, ein dritter von 1500 ℳ;
b) betreffend den Bau und die Unterhaltung der Betriebsmittel ein erster, zweiter und dritter Preis wie bei a);
c) betreffend die Verwaltung, den Betrieb und die Statistik der Eisenbahnen ein erster Preis von 3000 ℳ und zwei Preise von 1500 ℳ.

Hervorragende schriftstellerische Arbeiten über Eisenbahnwesen bewerben sich mit um die Preise der Gruppe c).

Erwünscht ist die Bearbeitung folgender Aufgaben, ohne die Wahl anderer Arbeiten zu beeinflussen: 1. Lokomotivfeuerung mit mechanischer Beschickung. 2. Verbesserung der Beheizung der Personenzüge durch Dampf. 3. Schlauchkupplung für Luftdruckbremsen, wobei Abschlußhähne an den Leitungen entbehrlich werden, ohne die selbsttätige Wirkung bei Trennung der Züge zu hindern. 4. Vorrichtung zur Verständigung zwischen dem Lokomotiv- und Zugpersonal ohne durchgehende Bremsvorrichtung. 5. Kritische Darstellung des jetzigen Standes der Frage der Motorwagen und Führung leichter Züge durch Lokomotiven oder Motorfahrzeuge in technischer und wirtschaftlicher Beziehung. 6. Vereinfachung des Vorganges bei der Verkehrsteilung und der Ermittlung der Anteile aus den Frachtsätzen sowie bei der Verrechnung und Abrechnung der Einnahmen aus dem Güterverkehr.

Aenderungen in der Preisverteilung bleiben vorbehalten. Die Bedingungen sind folgende: 1. Die Arbeiten müssen erschienen bezw. ausgeführt sein in dem Zeitraum vom 16. Juli 1906 bis 15. Juli 1907. 2. Jede Verbesserung bezw. Erfindung muß auf einer zum Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen gehörigen Eisenbahn erprobt und der Wettbewerbungsantrag durch die betreffende Verwaltung unterstützt werden. 3. Preise werden nur dem wirklichen Erfinder zuerkannt. 4. Die Erläuterung der Arbeit muß ein sicheres Urteil über Wirksamkeit usw. der Erfindung ermöglichen. 5. Die Ausnutzung der preisgekrönten Erfindung oder Verbesserung als Patent ist nicht ausgeschlossen. Indessen müssen die Bewerber die aus dem Patent etwa herzuleitenden Bedingungen angeben, die sie für die Anwendung der Erfindung oder Verbesserung durch die Vereinsverwaltung beanspruchen. 6. Der Verein darf die Arbeiten veröffentlichen. 7. Die schriftstellerischen Werke müssen in drei Druckexemplaren den Bewerbungen beigefügt sein.

Einem vom Verein gewählten Preisausschuß untersteht die Entscheidung. Die Bewerbungen sind postfrei an die geschäftsführende Verwaltung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, Berlin W., Köthenerstraße 28/29, in der Zeit vom 1. Januar bis 15. Juli 1907 einzusenden.

Akademischer Verein Eisenhütte-Charlottenburg.

Am 17. Februar d. J. beging der Akademische Verein Eisenhütte-Charlottenburg sein 6. Stiftungsfest unter zahlreicher Beteiligung. In der Festrede gab

* „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen“ 7. März 1906.

der Vorsitzende einen Ueberblick über die Geschichte und die Ziele des Vereins, insbesondere auch über die Ereignisse des letzten Jahres und die Erfolge, die der Verein in ihm zu verzeichnen hatte. Danach ist derselbe im Februar des Jahres 1900 als Vereinigung zur Besprechung hüttenmännischer Tagesfragen gegründet worden mit dem Zwecke, seine Mitglieder durch Besprechung wie Referate über hüttenmännische Fragen in ihrem Studium zu fördern. Bald stellte sich zur Erreichung dieses Zieles die Notwendigkeit heraus, sich fester zu organisieren, und so tat sich die Vereinigung an der Hochschule als Akademischer Verein auf. Gleichzeitig nahm sie den Namen Akademischer Verein „Eisenhütte-Charlottenburg“ an, um so ihr Ziel, soweit dies die akademischen Verhältnisse gestatten, eine akademische Sektion des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu bilden, auch äußerlich kundzutun. Diesem Ziel ist der Verein seit seinem Bestehen und so auch in dem letzten Jahre treugeblieben. An jedem Vereinsabend, der wöchentlich einmal stattfindet, wurden Vorträge über hüttenmännische Fragen mit anschließender Besprechung gehalten. Daneben fanden noch Exkursionen nach Berliner Maschinenfabriken und anderen industriellen Werken statt.

Frachten für Brennstoffe.*

Der Ausnahmetarif vom 1. Januar 1906 für die Beförderung von Steinkohlen, Steinkohlenkoks und Steinkohlenbriketts zum Betriebe der Hochöfen usw. aus dem Ruhrgebiete nach Stationen des Lahn-, Dill- und Sieggebietes ist am 15. März d. J. auch auf die genannten Brennstoffe, sofern diese für Stahlwerke verwendet werden, ausgedehnt worden.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 3 S. 178.

Bücherschau.

Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. Gewinnung und Verarbeitung des Eisens in theoretischer und praktischer Beziehung unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse. Von Dr. Hermann Wedding, Königl. Preußischem Geheimen Bergrat und Professor an der Bergakademie und der Technischen Hochschule zu Berlin. Zweite, vollkommen umgearbeitete Auflage von des Verfassers Bearbeitung von „Dr. John Percys Metallurgy of Iron and Steel“. In vier Bänden. Mit zahlreichen Holzschnitten, phototypischen Abbildungen und Tafeln. Dritter Band: Die Gewinnung des Eisens aus den Erzen. Erstes Buch. Roheisenerzeugung im Hochofen. Dritte Lieferung (Schluß des dritten Bandes). Braunschweig 1906, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. 18 ℳ.

Das Erscheinen der dritten Lieferung, die zugleich den Schluß des dritten Bandes des Weddingschen Handbuches bildet, ist als ein erfreuliches Ereignis ersten Ranges anzusehen, und wir beglückwünschen hierzu den Verfasser wie die deutsche Eisenindustrie.

In einer längeren, allgemein gehaltenen Besprechung über die Erscheinungsweise der neuen Auflage des Weddingschen Werkes* haben wir bereits darauf aufmerksam gemacht, daß seit der Herausgabe der ersten Lieferung der neuen Auflage nunmehr 15 Jahre verflossen sind. „Es bedarf nicht“, so schrieben wir vor zwei Jahren, „des Hinweises, daß in einer so raschlebigen Zeit, wie der unsrigen, in der während des angegebenen Zeitraumes ein normales Eisenwerk in der Regel zweimal vollständig umgebaut wird, der Anfang längst veraltet ist, ehe das Ende erreicht wird.“ Der innere Grund aber liegt, wie wir damals weiter ausgeführt haben, nicht am Verfasser, sondern an der gewaltigen Ausdehnung des Stoffes, dessen Beherrschung durch eine Kraft heute nicht mehr möglich ist, sondern mehrerer Spezialisten bedarf.

Die neueste Lieferung umfaßt die Seitenzahlen 663 bis 968 des dritten Bandes; ihr sind außerdem zahlreiche Tafeln beigegeben. Der Inhalt beschäftigt sich zunächst mit der Beschickung des Hochofens, der Art und Auswahl des Gichtaufzuges, wobei in dankenswerter Zusammenstellung auch zahlreiche Beispiele von Anordnungen der Hochöfen, Winderhitzer und Aufzüge aus der Praxis gegeben sind; es folgen dann die Begichtung und die physikalischen und mechanischen Veränderungen der niedersinkenden festen Stoffe, die Störungen beim Hochofenbetriebe und die Mittel zu ihrer Bekämpfung. Dem nächsten Kapitel über die Gestalt des Hochofens sind wiederum Tafeln in größerer Menge beigefügt, unter denen sich mehrere, bisher noch nicht veröffentlichte Ausführungen befinden, so z. B. die neuen Hochöfen von Witkowitz und Gleiwitz und deren Einzelheiten. Nach einem weiteren Abschnitte über die Erzeugnisse des Hochofens, in dem neben den verschiedenen Abstich- und Gießverfahren für das Roheisen namentlich der wachsenden Bedeutung der Hochofenschlacke und ihrer Verwendung gedacht wird, bringt der Verfasser zum Schlusse noch eine ausführliche Uebersicht über den Arbeitshaushalt des Hochofens.

Wer die Fortschritte auf allen diesen verschiedenen Gebieten, die schließlich doch nur einen Zweig des Eisenhüttenwesens bilden, verfolgt hat und weiß, welche Summe von Arbeit in diesem Bande niedergelegt ist, muß zu der Ueberzeugung kommen, daß der bis heute vorliegende Teil des Handbuches ein neues Werk bildet, das mit der alten aus dem Jahre 1868 stammenden Auflage nichts mehr gemein hat. War schon die damalige, nach dem Englischen des John Percy erfolgte Bearbeitung eigentlich eine selbständige Leistung, so kann es nur als ein Akt der Selbstverleugnung und Pietät angesehen werden, wenn das neue Handbuch im Titel noch Percys Metallurgy of Iron and Steel Erwähnung tut.

Schließlich sprechen wir von Herzen den Wunsch aus, daß es dem Verfasser, der durch die vorliegende Arbeit aufs neue bewiesen hat, von welcher jugendfrischen Kraft er noch durchdrungen ist, bald gelingen möge, den vierten und letzten Band zu vollenden. Das schnelle Erscheinen der beiden jüngsten Lieferungen berechtigt für eine weitere rasche Aufeinanderfolge der noch fehlenden zu weit besseren Hoffnungen, als wir vor zwei Jahren gehegt hatten. Wie Alexander von Humboldt nachgesagt wurde, daß er das ganze Naturwissen seiner Zeit sich zu eigen gemacht habe, so wird auch Hermann Wedding der Ruhm in der Geschichte unseres Eisenhüttenwesens bewahrt bleiben, einer der wenigen letzten gewesen zu sein, der die gesamte Eisenhüttenkunde in ihren verschiedensten Zweigen gleichmäßig beherrschte.

Die Redaktion.

* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 8 S. 477; vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 5 S. 315.

Hugo Richard Meyer, Assistant Professor of political Economy in the University of Chicago *Government Regulation of Railway Rates.* New York 1905, The Macmillan Company. London, Macmillan & Co., Ltd.

Es ist ein tüchtiges, von tiefem Wissen und vielseitiger Kenntnis zeugendes Werk, das unter obigem Titel vor uns liegt, und das neben einer umfassenden Darstellung des deutschen Eisenbahnwesens zugleich über die Verhältnisse der nordamerikanischen, französischen, österreichisch-ungarischen, russischen und australischen Eisenbahnfrachten orientierende Betrachtungen liefert. Dem deutschen Eisenbahnwesen ist ein Viertel des ganzen Werkes gewidmet, und es ist interessant, hier von einem Ausländer die Gegensätze behandelt zu sehen, die zwischen den einzelnen Landesteilen Preußens bestehen und die besonders stark hinsichtlich des Getreides, des Rübenzuckers und der Eisenerze hervortretend, der Staatseisenbahnverwaltung gegenüber den Forderungen nach Frachtherabsetzungen den Rücken gestärkt haben. Bezüglich der Eisenerztarifierung weist dies der Verfasser u. a. an den Darlegungen des Geh. Finanzrats Dr. ing. Jencke im „Verein deutscher Eisenhüttenleute" nach, die, wie unsere Leser wissen, in dem Vorschlage gipfelten, stufenweise eine Herabsetzung der Frachten von Jahr zu Jahr vorzunehmen, um aus dem Circulus vitiosus herauszukommen, daß in Zeiten steigender Konjunktur die Industrie einer Herabsetzung der Frachten nicht bedürfe und daß in Zeiten sinkender Konjunktur die Eisenbahn eine solche Herabsetzung mit Rücksicht auf die Einnahmen nicht gewähren könne. Gegenüber der traurigen Tatsache, daß man diesem durchaus vernünftigen und realisierbaren Vorschlag amtlicherseits eine Folge nicht gegeben hat, wird es Herrn Geheimrat Jencke eine Genugtuung sein, daß der Verfasser sagt: „Diese Verteidigung eines Fachmannes, die Frachtsätze allmählich zu ermäßigen, als den einzigen Weg aus diesem Todesloch lokaler Eifersüchteleien zu bezeichnen, macht den Bericht über Herrn Denckes Rede zu einem der Halbdutzend bedeutendsten Beweisstücke in der Eisenbahngeschichte der Welt." Nach des Verfassers Meinung würde die allgemeine Einführung ermäßigter Frachten Handel und Verkehr in Deutschland mächtig heben, und die Regierung brauche nicht so besorgt um die Zerstörung von eingebildeten Eigentumsrechten zu sein, die sich an anderer Stelle in weit größerem Umfange zum allgemeinen Wohle wieder aufbauen ließen. Die Entwicklung des Eisenbahnwesens werde auch durch die Rücksichten auf die Parlamente und die Absicht der Regierung, die Eisenbahnen als Finanzquelle in steigendem Maße zu benutzen, gehemmt; in letzterer Hinsicht hätten ihr die lokalen Eifersüchteleien oft zum willkommenen Vorwand gedient, berechtigten Forderungen auf Frachtermäßigungen aus dem Wege zu gehen.

Auch auf die deutschen Wasserwege geht der Verfasser ausführlich ein und beschäftigt sich insbesondere mit den Kanalvorlagen der Jahre 1899 und 1901. Da sein Buch vor der dritten Kanalvorlage abgeschlossen ist, so leidet diese Erörterung durch einen Mangel an Vollständigkeit, der kein ganz richtiges Bild der preußischen Kanalkämpfe aufkommen läßt. Daß der Verfasser, der Symphers „Emschertallinie und die Kanalisierung der Lippe" ausdrücklich zitiert, die Emscher mit der Ems verwechselt, sei nur nebenbei hervorgehoben.

Alles in allem aber liegt hier ein bedeutsames Buch vor, das wir den deutschen Industriellen nicht minder wie den Eisenbahnverwaltungen zur Lektüre dringend empfehlen. Es ist erfreulich, von einem Ausländer die Tatsache festgestellt zu sehen, daß, wenn angesichts der geringen Tarifermäßigungen etwas zum Erfolg des deutschen Handels und Verkehrs beigetragen habe, es in erster Linie die Kühnheit und das Genie der deutschen Kaufleute und Fabrikanten gewesen sei, die in allen Teilen der Welt Märkte für ihre Produkte schufen. In der Tat sei das, was deutsche Reeder, Schiffbauer und Seeleute auf dem Ozean erreicht hätten, eines der Weltwunder, und es sei kein Grund vorhanden, daß die deutschen Eisenbahnfachmänner auf dem Lande einen geringeren Geschäftssinn und eine geringere Ingenieurkunst als jene sollten entfalten können. *Dr. W. Beumer.*

Weltall und Menschheit. Geschichte der Erforschung der Natur und der Verwertung der Naturkräfte im Dienste der Völker. Herausgegeben von Hans Kraemer. Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. 5 Bände, in Prachtband geb. je 16 *M*.

Der allgemeine Charakter und die besondere Eigenart des vorliegenden Werkes ist schon früher in „Stahl und Eisen"* gebührend gewürdigt und der erste Band kurz skizziert worden; es soll deshalb nur noch mit wenigen Worten der Inhalt der übrigen Bände angegeben werden.

Den größten Teil des zweiten Bandes beansprucht Prof. Dr. H. Klaatsch-Heidelberg mit seiner Arbeit: „Die Entstehung und Entwicklung des Menschengeschlechtes". Beginnend mit der Vorgeschichte des Menschen schildert er die Beziehungen des Menschen zum Tierreiche, geht dann auf das Problem der Menschwerdung über und schließt, nachdem er noch die Ausbreitung der Menschheit in ihren verschiedenen Perioden verfolgt hat, mit einem Abriß der jetzigen Gliederung der Rassen und Völker. In den beiden weiteren Hauptabschnitten des Bandes wird die Entwicklung des Pflanzenreiches von Prof. Dr. H. Potonié-Berlin und die Entwicklung der Tierwelt von Prof. Dr. L. Beushausen-Berlin behandelt. Daß die genannten Verfasser die Abstammungslehre nicht im Sinne ihrer extremsten Verfechter entwickeln, sondern in ihren Schlußfolgerungen überall eine weise Mäßigung beobachten, gereicht der Darstellung ohne Zweifel zum Vorteil. Die erste Hälfte des folgenden (3.) Bandes nimmt Prof. Dr. W. Foersters „Erforschung des Weltalls" ein. Der langjährige Direktor der Berliner Sternwarte versteht es, bei allem Reichtum seiner Gedanken dem Thema doch eine weiten Kreisen verständliche Fassung zu geben; das ältere Stoffgebiet gliedert er nach historischen, das Wissen der Gegenwart nach systematischen Gesichtspunkten. Daneben enthält der dritte Band den ersten Teil einer „Geschichte der Erforschung der Erdoberfläche" (Einleitung, Altertum und Mittelalter) aus der Feder des Leipziger Museumsdirektors Prof. K. Weule, die im vierten Bande, mit dem Zeitalter der großen Entdeckungen anhebend, zu Ende geführt wird. Im selben Bande folgt alsdann „Die Erforschung des Meeres" von Professor Dr. W. Marshall-Leipzig und „Die Erforschung der Gestalt, Größe und Dichte der Erde" von Dr. A. Marcuse-Berlin. Alle drei Arbeiten fügen sich im großen und ganzen dem Rahmen des Werkes würdig ein, wenn auch Prof. Marshall sich nicht immer eng an sein Thema gehalten hat. Im letzten und für unsere Leser ohne Zweifel interessantesten Bande gibt zunächst Geheimrat Max von Eyth eine mit bekannter Meisterschaft geschriebene Einführung in die Entwicklung der Technik, der sich sehr anziehende Arbeiten über die Werktätigkeit der Vorzeit und die Anfänge der Kunst von E. Krause, Konservator am Berliner Museum für Völkerkunde, anreihen. Den

* Jahrgang 1905 Nr. 19 S. 1165.

Hauptteil des Bandes nimmt Dr. A. Neuburgers „Geschichte der Erforschung und Verwertung der Naturkräfte unter besonderer Berücksichtigung ihres Einflusses auf Technik und Industrie“ ein. Den Schluß des Bandes und damit zugleich des Gesamtwerkes bilden zwei kleinere Abhandlungen über „Die Entwicklung des Verkehrswesens“ und „Chemie und Physik in Haus und Familie“ sowie Betrachtungen über den Einfluß der Kultur auf den Menschen.

Daß alle Bände überaus reich illustriert sind, sei nochmals erwähnt, wenngleich der beschränkte Raum nicht gestattet, manche bemerkenswerten Einzelheiten besonders hervorzuheben. Zweckmäßig wäre es gewesen, durch Hinweise im Texte das Aufsuchen der zugehörigen Einschaltbilder zu erleichtern.

Das Gewerberecht in Preußen. Von F. Nelken, Regierungsrat. Erster Band: Allgemeiner Teil. Berlin 1906, Carl Heymanns Verlag. XVI und 812 Seiten. 17 ℳ, geb. 20 ℳ.

Das Werk, mit welchem der III. Teil der im Heymannschen Verlage erscheinenden Handbücher des Preußischen Verwaltungsrechtes beginnt, verdient ein hervorragendes Interesse in den Kreisen der Industrie. Die in ihm gegebene Darstellung des Preußischen Gewerberechtes bildet in ihrer Art eine Neuheit, da der Verfasser hier zum erstenmal den Versuch gemacht hat, das gesamte bestehende gewerbliche Recht in systematischer Weise abzuhandeln. Dieser Versuch ist nicht nur als gelungen zu bezeichnen, sondern es ist besonders hervorzuheben, wie sehr die Uebersichtlichkeit des reichhaltigen Stoffes dadurch gewonnen hat. Die Grundlage der Abhandlung bildet naturgemäß die Reichsgewerbeordnung und deren Anwendung in Preußen, wie sie aus den Einführungsgesetzen zu derselben und den von den Behörden erlassenen Ausführungsbestimmungen hervorgegangen ist. Außerdem aber sind dabei zahlreiche andere Gesetze, wie das Patentgesetz, das Gesetz über den unlauteren Wettbewerb, das Gesetz über die privaten Versicherungsunternehmungen, das Börsengesetz u. a. m. berücksichtigt worden, und es ist ferner die Rechtsprechung sämtlicher höherer deutscher ordentlicher und Verwaltungsgerichte sowie zum Vergleich mit der Preußischen Praxis der Verwaltungsbehörden die der anderen Bundesstaaten herangezogen worden. Das Werk zerfällt in sieben Kapitel, nämlich: 1. Das Gewerbe, 2. Die verschiedenen Formen des Gewerbebetriebes, 3. Der Gewerbetreibende, 4. Der Gewerbebetrieb der Gesellschaften, 5. Die Gewerbefreiheit, 6. Beschränkungen der Gewerbefreiheit, 7. Das Rechtsmittel- und Strafensystem der Gewerbeordnung. Durch diese Einteilung, und da außerdem die einzelnen Abschnitte fortlaufend nach Paragraphen behandelt sind, läßt sich an der Hand des Inhaltsverzeichnisses und eines eingehenden Sachregisters ein schnelles Zurechtfinden in der Fülle des Gebotenen leicht ermöglichen. Wertvolle Literaturangaben unter dem Texte regen allenthalben zu weiterem Studium an. Als besonderes Interesse bietend mögen hier noch folgende Abschnitte hervorgehoben sein: § 32, wo unter den genehmigungspflichtigen Anlagen Gasbereitungsanstalten, Anlagen zur Bereitung von Braunkohlen- und Steinkohlenteer und Koks, Kalk-, Ziegel- und Gipsöfen, Anlagen zur Gewinnung roher Metalle und insbesondere Röstöfen, Metallgießereien, Thomasstahlwerke, Hammerwerke, chemische Fabriken aller Art und die für deren Errichtung geltenden gewerberechtlichen Bestimmungen besprochen werden. § 33 behandelt dann das Genehmigungsverfahren, § 36 bietet einen eingehenden Ueberblick über die einschlägigen Bestimmungen für das Dampfkesselwesen. Aber auch sonst finden sich eine große Anzahl von Abschnitten, aus welchen der Industrielle und insbesondere der Eisenhüttenmann wertvolle Belehrungen zu schöpfen in der Lage ist, so in § 9, welcher über die den Fabriken gleichgestellten Betriebe handelt, in § 15 über die Betriebsbeamten und Werkmeister, in § 17 über die Gesellschaften des Handels- und Bergrechtes, in § 31 über elektrische Anlagen, Errichtung von Triebwerken usw. — Dem vorliegenden ersten Bande soll später ein zweiter folgen, in welchem im wesentlichen die gewerblichen Organisationen und das Recht der gewerblichen Arbeiter und der Handwerker behandelt werden soll. Das Werk ist als eine wertvolle Bereicherung der gewerberechtlichen Literatur zu begrüßen und kann nur auf das wärmste empfohlen werden.

Kohlrausch, Friedrich: *Lehrbuch der praktischen Physik.* Zehnte vermehrte Auflage des Leitfadens der praktischen Physik. Mit zahlreichen Figuren im Text. Leipzig und Berlin 1905, B. G. Teubner. Geb. 9 ℳ.

Die neue Auflage des Lehrbuches der praktischen Physik von Friedrich Kohlrausch ist im großen und ganzen seinem alten Lehrprinzip treu geblieben. Es will das im theoretischen Studium Errungene und zum geistigen Besitztume Gewordene nicht nur durch das bloße Experiment bestätigen, sondern das Interesse vertiefen und den Gesichtskreis erweitern. Es stellt also eine Ergänzung zur theoretischen Physik dar und ist bis zum gewissen Grade ein Lehrbuch, indem es hier und da neuere Apparate beschreibt und das Gedächtnis durch Rekapitulationen in knapper Form auffrischt, den Gedankengang durch zwischengefügte Beweise stützt und so das Erfassen erleichtert. Zahlreiche Neuaufnahmen haben stattgefunden. Die Abschnitte über die spezifische Wärme der Gase sind erweitert, die Beobachtungen an ionisierten Gasen vervollkommnet; vor allem ist die Pyrometrie in entsprechender Weise berücksichtigt worden und das optische Pyrometer in einem besonderen Artikel behandelt; auch die elektrischen Wellenmesser, das astatische Torsions-Magnetometer seien unter manchen anderen Neuerungen besonders erwähnt. Im übrigen bedarf das Buch keiner besonderen Empfehlung mehr. Es ist schon längst ein Handbuch des Studierenden im Experimentiersaal geworden.

Technik und Ethik. Eine kulturwissenschaftliche Studie von Dr. Fr. W. Foerster, Privatdozent für Philosophie am Eidgenössischen Polytechnikum und an der Universität Zürich. Leipzig 1905, Arthur Felix. 1 ℳ.

Man kann dem Verfasser beipflichten, wenn er am Schluß seiner lesenswerten Studie sagt: Es wäre dringend wünschenswert, daß die Vertreter der technischen Wissenschaft und die Vertreter der Kulturwissenschaft einander geistig nähertreten würden, um gemeinsam daran zu arbeiten, daß in der jungen Generation nicht bloß die spezielle Berufsausbildung gepflegt, sondern daß ihr Blick auch rechtzeitig auf die gewaltigen inneren Probleme der menschlichen Kultur gelenkt werde. Die Ausführungen selbst werden zwar manchen Widerspruch in ihren Einzelheiten und so manchen Schlußfolgerungen hervorrufen, aber sie stehen in logischem Zusammenhang der von einem sehr großen Idealismus getragenen Grundgedanken. Jedenfalls gehört die vorliegende Arbeit zu denen, die weiterdenkenden Ingenieuren eine anregende Stunde schenken. Möchten sich mit ähnlichen Fragen recht viele unseres Standes beschäftigen; nur auf diese Weise wird dem gesteuert, daß unberufene Köpfe in problematischer, theoretischer und den Tatsachen widersprechender Weise über Dinge reden, die sie gar nicht in ihrem großen und wirklichen Zusammenhang verstehen können. Es ist sicherlich

in den seltensten Fällen nicht Mangel an Zeit, wenn der Ingenieur solchen Fragen ausweicht, vielmehr wird sehr oft kein Interesse für solche außerhalb des Berufes liegende Dinge, und deswegen wohl auch schlechthin keine Zeit dafür vorhanden sein. *E. W.*

Veröffentlichungen des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins. Heft II: *Die Meistbegünstigungsklausel.* Eine entwicklungsgeschichtliche Studie unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verträge mit den Vereinigten Staaten von Amerika und mit Argentinien. Von Dr. L. Glier, Sekretär des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins in Deutschland. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. Julius Wolf, geschäftsführendem Vizepräsidenten des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins in Deutschland. Berlin 1905, Georg Reimer. 10 ℳ.

Zur Klarlegung der strittigen Punkte in den Handelsverträgen mit den Vereinigten Staaten von Amerika und mit Argentinien, welche in der Hauptsache in der richtigen Begriffsbestimmung der Meistbegünstigung und der Auslegung der Reziprozität gipfeln, hat der Verfasser außerordentlich weit ausgeholt und ein umfassendes Beleg- und Studienmaterial zusammengetragen und verarbeitet. In seiner umfangreichen und gründlichen Studie greift der Verfasser auf eine Reihe höchst wichtiger Handelsverträge beinahe jeden Zeitalters im Urtext zurück und versucht, durch eine streng logische und streng kritische Auslegung all dieser Verträge den Begriff der Meistbegünstigung festzustellen. Wenn auch schließlich jede Schlußfolgerung am letzten Ende eine Meinungsäußerung darstellt, um die immer noch gestritten werden kann und gestritten werden wird, so ist jedenfalls aus der ganzen Abfassung und Art der Arbeit jederzeit zu erkennen, daß sie aus keiner andern Absicht geschrieben ist, als durch tatsächliche Feststellungen zur Klärung der so wichtigen, bis jetzt bestandenen deutschen Handelsverträge mit den Vereinigten Staaten von Amerika und mit Argentinien einen Beitrag zu liefern, um damit für die Zukunft eine sichere Grundlage für die Neuabfassung von Verträgen mit den genannten Staaten zu liefern. *E. W.*

Der Bau einer modernen Lokomotive (nach Angaben der Baldwin-Lokomotiv-Werke). Mit 30 in den Text gedruckten Netzätzungen. Von Ingenieur Dr. Robert Grimshaw. Hannover 1905, Selbstverlag des Verfassers. 50 ₰.

Das Büchlein beschreibt in kurzen Strichen den Werdegang einer Lokomotive; dabei berücksichtigt der Verfasser die spezifisch amerikanischen Bearbeitungs- und Arbeitsmethoden. Diese Schilderung wird durch einige typische Bilder gut unterstützt, auch werden verschiedene interessante Zahlenangaben gemacht. *E. W.*

Digest of the Evidence given before the Royal Commission on Coal Supplies (1901—1905). Reprinted from the „Colliery Guardian". Volume I. London 1905, The Chichester Press. Geb. 12 sh.

Im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift, Heft IV, sind die interessanten Berichte der Kommission, welche im Jahre 1901 von der englischen Regierung zwecks Abschätzung der englischen Kohlenlager eingesetzt wurde, auf Seite 248 ausführlich besprochen. Das vorliegende Werk bringt eine systematische Zusammenstellung dieser Einzelberichte, und zwar umfaßt Bd. I auf 392 Seiten folgende Kapitel: 1. Abbau von Flözen unter 3 Fuß Mächtigkeit, 2. Wärmeverhältnisse im kohleführenden Gebirge, 3. Abbauverlust und 4. Maschinelle Kohlengewinnung. In dem angefügten Literaturverzeichnis ist die deutsche Literatur ziemlich erschöpfend wiedergegeben, jedoch mit wenigen Ausnahmen in mangelhaftem Deutsch.

Das Werk verdient wegen seines gediegenen und lehrreichen Inhaltes die größte Beachtung besonders der im praktischen Betriebe stehenden Fachgenossen.

Oskar Simmersbach.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905. (Veröffentlichungen des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik, Nr. 7.) Berlin 1906, Georg Siemens (in Kommission). 1,20 ℳ.

Vergl. S. 434: Industrielle Rundschau.

Series of Publications on the Economic Minerals of Canada. Issued by the Mines Branch, Department of the Interior. Ottawa, Canada, 1905.

I. Mica, its Occurrence, Exploitation and Uses. By Fritz Cirkel, M. E. With ill. and maps.

II. Asbestos, its Occurrence, Exploitation and Uses. By Fritz Cirkel, M. E. With ill. and maps.

Generalregister zum Jahrgang 32—46 (1889—1903) von Schillings Journal für Gasbeleuchtung. Herausgegeben von Professor Dr. H. Bunte-Karlsruhe. Bearbeitet von Dipl.-Ing. Alb. Schmidt. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg. 15 ℳ.

Schmatolla, Ernst, Dipl. Hütteningenieur und Patentanwalt: *Welche Vorzüge bietet die Generator-Gasfeuerung gegenüber der direkten Feuerung?* Berlin W. 1905, Polytechnische Buchhandlung A. Seydel (in Kommission). 1 ℳ.

Zschokke, Bruno, Privatdozent am Eidgenössischen Polytechnikum, Adjunkt der Schweizerischen Materialprüfungsanstalt Zürich: *Sprengmittel und Sprengarbeit beim Bau des Simplontunnels.* Vortrag, gehalten im Polytechniker-Ingenieurverein. Zürich 1905, E. Speidel. 2 ℳ.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 30. Berg, H.: Die Wirkungsweise federbelasteter Pumpenventile und ihre Berechnung. — Richter, F.: Das Verhalten überhitzten Wasserdampfes in der Kolbenmaschine. Berlin 1906, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

A. Hartlebens statistische Tabelle über alle Staaten der Erde. XIV. Jahrgang 1906. Uebersichtliche Zusammenstellung von Regierungsform, Staatsoberhaupt, Thronfolger, Flächeninhalt, Bevölkerung, Staatsfinanzen, Handelsflotte, Handel, Eisenbahnen, Telegraphen, Postämtern, Wert der Landesmünzen, Gewichten und Maßen, Armee, Kriegsflotte, Landesfarben, Hauptstadt und wichtigsten Orten mit Einwohnerzahl für jeden einzelnen Staat. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. In Form eines Tableaus, gefalzt 0,50 ℳ.

La Fonderie Moderne, par le Bureau Technique du Mois Scientifique et Industriel. Accompagné d'interviews de M. M. Percy Longmuir, de Londres, et Walter J. May, de Kingston-on-Thames. Liége, 7 passage Lemonnie, Librairie Nierstrass. 2,50 Fr.

Industrielle Rundschau.

Die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905.

Der Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik gibt in Heft 7 seiner „Veröffentlichungen“ einen Ueberblick über die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905. Die Denkschrift zerfällt in einen allgemeinen Bericht und in Einzelberichte, wie z. B. über Dynamomaschinen, Elektromotoren, Akkumulatoren usw., hieran schließt sich ein Referat über „die vermeintlichen Gefahren elektrischer Anlagen“, und den Schluß bildet eine ausführlich geführte Statistik. Im allgemeinen Bericht wird u. a. folgendes ausgeführt:

Während das Jahr 1904 für unsere elektrotechnische Industrie eine Zeit der Sammlung war, brachte ihr das Berichtsjahr eine bisher nicht gekannte Beschäftigung, die sogar diejenige in der Hochkonjunktur des Jahres 1900 übertraf. Bezeichnend ist es, daß diese nötige Entfaltung sich ohne Rücksicht auf verschiedene drückende Begleitumstände vollzog, ohne Rücksicht auf die weit übergreifenden inneren Wirren in Rußland, ohne Rücksicht auf das öftere Wetterleuchten am politischen Himmel, ohne Rücksicht auf den hohen Zinsfuß und den ungünstigen Preisstand der Rohmaterialien. Diese Tatsache scheint darauf hinzuweisen, daß die Aufwärtsbewegung der mit dem Jahre 1902 begonnenen Wirtschaftsepoche auf einer gefestigten Grundlage beruht, wozu die Kartellbewegung in den wichtigsten Industrien unseres Vaterlandes ohne Zweifel nicht das wenigste beigetragen hat, und daß vielleicht die günstige Wirtschaftslage länger als sonst anhalten wird, weil das Verschwinden der einen oder andern ungünstigen Begleiterscheinung von neuem belebend auf das Geschäft wirken kann. Charakteristisch ist auch die verschiedenartige Rolle, die unsere Industrie in den beiden letzten Wirtschaftsepochen spielte: In der ersten, die ihren Höhepunkt im Jahre 1900 erreichte, hatte sie eine führende Rolle, indem sie durch ihre eigenen Unternehmungen, durch die Gründung von Elektrizitätswerken und elektrischen Bahnen, den tonangebenden Industrien belangreiche Aufträge zuführte und dadurch stimulierend, wenn nicht bestimmend auf die allgemeine Konjunktur wirkte, während sie in den letzten Jahren von den Bestellungen verschiedener aufblühender Industriezweige des In- und Auslandes getragen wurde und mithin vorwiegend passiv an der Gestaltung unseres Wirtschaftslebens beteiligt war.

Im letzten Jahre war es in erster Linie die deutsche Bergwerksindustrie, die in steigendem Umfange die elektrische Kraft sich zunutze machte, sei es bei dem Antrieb von Fördermaschinen, Pumpwerken, Ventilationsanlagen, sei es zur Beförderung von Menschen und Lasten unter und über Tage, sei es endlich zu Beleuchtungs- und anderen Zwecken, bei denen die Elektrizität besondere Vorteile vor den bisherigen Betriebseinrichtungen gewährt und bei denen das verhältnismäßig neue Problem, die früher unbenutzt gelassenen Abfallgase der Gasmotoren und Hochöfen zum Antrieb von Dynamomaschinen zu verwenden, den vollen Beweis seiner praktischen Verwendbarkeit erbrachte. Auch die gesamte Eisenindustrie, vom Eisenhüttenwerk bis zur Fabrik von Kleineisenwaren, die Textilbranche und viele andere Industriezweige wurden auf neuen Spezialgebieten Abnehmer unserer Fabrikate, die in geschickter Weise den verschiedenen Verwendungszwecken angepaßt wurden. Auf den weiteren Ausbau der bestehenden und die Anlage von neuen Elektrizitätsanlagen, besonders in kleineren Orten, übten bedeutende Verbesserungen in der Oekonomie der Heißdampfmaschinen, Sauggasmotoren und Wasserturbinen einen fördernden Einfluß aus, doch weisen verschiedene Umstände darauf hin, daß unsere Wasserkräfte, sowohl die natürlichen als auch die durch Talsperren gesammelten, noch in bedeutend stärkerem Maße als bisher für elektrotechnische Zwecke ausgenutzt werden können.

Mit dem inländischen Konsum hielt auch unser Ausfuhrverkehr gleichen Schritt, denn er umfaßte im letzten Jahre, soweit elektrotechnische Erzeugnisse in der amtlichen Statistik nachgewiesen werden, rund 73 Millionen Mark, gegen 65 Millionen Mark im Jahre vorher. Würde man aber die amtlicherseits nicht aufgeführten Fabrikate, namentlich Starkstromapparate, Meß-, Zähl- und Registriervorrichtungen, Bogenlampen, durch Gespinste isolierte Drähte, Heiz- und Kochapparate, Isoliermaterialien usw. hinzurechnen, so würde man auf eine Summe von weit mehr als 100 Millionen Mark kommen, der die vom Reichsamte des Innern für das Jahr 1898 gelegentlich der produktionsstatistischen Erhebungen festgesetzte Exportsumme von 57 Millionen Mark gegenübersteht. Dabei ist nicht zu vergessen, daß der Durchschnittswert unserer Artikel im Laufe der Zeit sehr gesunken ist, mithin sich das quantitative Verhältnis noch bedeutend vorteilhafter entwickelt hat. Eine größere Aufnahmefähigkeit für unsere Produkte war hauptsächlich bei einigen europäischen Staaten festzustellen, die sich gleich uns in einem wirtschaftlichen Aufschwunge befanden, sodann aber auch in den mittel- und südamerikanischen Staaten sowie in Südafrika, wo überall die Einführung des elektrischen Stromes zu Kraft- und Beleuchtungszwecken sich unausgesetzt steigert. Allerdings darf man nicht außer acht lassen, daß unsere Ausfuhr einen starken Impuls durch die am 1. März 1906 in Kraft tretenden neuen Zolltarife in verschiedenen Ländern erhielt. Die dort zu erwartenden erhöhten Zölle veranlaßten die Kundschaft, ihre Bestellungen über das gewöhnliche Maß hinaus auszudehnen und auf Lieferung vor jenem Termin zu dringen. Mit Rücksicht hierauf kann unser letztjähriger Ausfuhrverkehr nicht als ganz normal angesehen werden und wird zweifelsohne in nächster Zeit einen merkbaren Rückschlag erleiden, da einerseits die in Betracht kommenden Märkte für längere Zeit mit Waren versehen sind, anderseits die erhöhten Zollsätze unsern Absatz dort einschränken werden.

Die starke Produktionsvermehrung unserer Industrie hatte naturgemäß auch eine entsprechende Erhöhung der Arbeiterzahl im Gefolge, und zwar ist aus den produktionsstatistischen Erhebungen zu ersehen, daß im Jahre 1900 die gesamte Arbeiterzahl der elektrotechnischen Industrie auf 26 321 Köpfe im Jahre 1895 und auf 54 417 Köpfe im Jahre 1898 festgesetzt wurde, gegenüber der heutigen Ziffer von 82 000. Ebenso waren Kapitalserhöhungen und Betriebsvergrößerungen weitere Folgeerscheinungen des letztjährigen Aufschwunges. Man kann annehmen, daß im Jahre 1905 etwa 625 Millionen Mark in der elektrotechnischen Fabrikation tätig waren, so daß, unter Hinzurechnung der in Elektrizitätsanlagen untergebrachten Gelder, die gesamte Elektrotechnik rund $2^1/_2$ Milliarden Mark unseres Nationalvermögens in Anspruch nahm. — Bei den Betriebserweiterungen wurde keineswegs so waghalsig vorgegangen wie vor sechs und sieben Jahren, sondern man paßte die Vergrößerung nur den dringendsten Bedürfnissen an und suchte mit den vorhandenen Einrichtungen den ge-

steigerten Anforderungen nach Möglichkeit nachzukommen. Die traurigen Erfahrungen während der letzten Krise haben unsere Industrie in dieser Beziehung zur größten Vorsicht angeleitet und werden aller Voraussicht nach auch in Zukunft einen nachhaltigen Einfluß auf die Zügelung des Unternehmungsgeistes ausüben.

Fassen wir nunmehr unsere Ausführungen über den letztjährigen Geschäftsgang zusammen, so kommen wir zu dem Ergebnis, daß die Produktion einen bisher unerreichten Umfang annahm, dem aber leider ein entsprechender Geschäftsgewinn nicht gegenübersteht. Der Hauptgrund hierfür lag in einer Aufwärtsbewegung der Rohmaterialienpreise, die ebenso wie die Preishöhe selbst in der Wirtschaftsgeschichte ohnegleichen dasteht. Es ist nun leicht einzusehen, daß unsere Industrie dieser Bewegung gegenüber einen sehr schweren Stand hatte, da sie leider nur über sehr wenige Kartelle verfügt, die eine richtige Preisregulierung durchführen können; es sind dies die Verkaufsstelle der vereinigten Glühlampen-Fabrikanten, deren Satzungen in der vom Reichsamt des Innern dem Reichstage unterbreiteten Denkschrift über das Kartellwesen veröffentlicht worden sind, und eine lose Vereinigung einer Anzahl von Dynamomaschinen- und Elektromotoren-Fabriken. Den beiden letzten Gemeinschaften gelang es, mäßige Teuerungszuschläge durchzusetzen, während die übrigen Spezialindustrien trotz aller Bemühungen sich zu einem gemeinsamen Vorgehen nicht durchzuringen vermochten. Es mußte daher den einzelnen Firmen überlassen bleiben, je nach dem Einfluß der erhöhten Rohmaterialienpreise auf die Gestehungskosten der Fertigfabrikate Preiserhöhungen vorzunehmen. Verschiedene Produzenten realisierten diese Bestrebungen, der Rest mußte sich mit der Möglichkeit trösten, durch Verbesserung der Fabrikationseinrichtungen und durch gesteigerten Umsatz den Mehraufwand für Rohstoffe wenigstens teilweise wieder einzubringen. Hoffentlich zwingen die voraussichtlich noch länger anhaltende Haussebewegung auf dem Rohmaterialienmarkte und die Steigerung der Arbeitslöhne unsere Industriellen recht bald zu einem engeren Zusammenschlusse, um von Fall zu Fall eine gesunde Preisbemessung durchzuführen.

Dem statistischen Teil entnehmen wir, als für unsere Leser besonders bemerkenswert, die beiden nachfolgenden Tabellen.

I. Uebersicht über die Entwicklung der elektrischen Bahnen in Deutschland.

	1. August 1896	1. Sept. 1897	1. Sept. 1898	1. Sept. 1899	1. Sept. 1900	1. Okt. 1901	1. Okt. 1902	1. Okt. 1903	1. Okt. 1904
Hauptzentren für elektrische Bahnen . . . . . Zahl	42	56	68	88	99	113	125	134	140
Streckenlänge . . . . km	582	957	1 429	2 048	2 868	3 099	3 388	3 692	3 791
Geleiselänge . . . . . km	854	1 355	1 939	2 812	4 254	4 548	5 151	5 500	5 670
Motorwagen . . . . Stück	1 571	2 255	3 190	4 504	5 994	7 290	8 365	8 702	9 034
Anhängewagen . . Stück	989	1 601	2 128	3 138	3 962	4 967	5 954	6 190	6 477
Leistung der elektrischen Maschinen . . . KW.	18 560	24 920	38 338	52 509	75 608	108 021	120 776	133 151	133 326
Leistung der f. Bahnbetrieb werwendeten Akkumulatoren . . . . . KW.	—	—	5 118	13 532	16 890	25 531	30 052	38 736	39 809

II. Zahl der Elektrizitätswerke, unter Berücksichtigung der verschiedenen zur Anwendung kommenden Betriebskräfte.

Betriebskraft	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Dampf	99	151	218	290	382	463	509	552	570	630
Wasser	41	45	52	55	74	73	84	98	109	125
Gas	5	6	14	21	29	39	52	61	94	124
Wasser und Dampf	19	45	76	103	144	170	193	196	208	219
Wasser und Gas	1	3	4	4	5	5	7	10	16	18
Dampf und Gas	3	4	3	2	2	1	4	4	10	20

Ueber die in Tabelle II für das Jahr 1904 gemachten Angaben veröffentlicht die „Elektrotechnische Zeitschrift“ in ihrer Ausgabe vom 15. Februar d. J. Näheres. Nach dieser Zusammenstellung, die den Stand vom 1. April 1905 wiedergibt, hat man unter den Elektrizitätswerken nur solche Stromerzeugungsanlagen in Deutschland zu verstehen, die, für ihre Leitungen öffentliche Straßen und Wege benutzend, entweder ganze Ortschaften oder größere Teile von solchen mit elektrischem Strom für Licht- und Kraftzwecke versorgen oder anderen öffentlichen Zwecken dienen. Blockstationen und Einzelanlagen sind in die Aufstellung nur dann aufgenommen worden, wenn sie die öffentliche Beleuchtung in demselben oder einem benachbarten Orte mit versehen oder unter Benutzung des Straßenlandes Strom an Private abgeben. Die Statistik umfaßt 1175 Werke, die sich auf 1133 Ortschaften verteilen und deren Leistung bei den verschiedenen Systemen aus folgender Tabelle zu ersehen ist:

System	Anzahl der Werke	Leistung der Maschinen in Kilowatt	Leistung der Akkumulatoren in Kilowatt	Gesamtleistung in Kilowatt
Gleichstrom mit Akkumulatoren	929	231596	81462	313058
Gleichstrom ohne Akkumulatoren	44	2960	—	2960
Wechselstrom (ein- und zweiphasig)	43	38718	460	39178
Drehstrom	75	87666	1640	89306
Monozykl. Generatoren	2	1030	152	1182
Gemischtes System:				
Dreh- u. Gleichstrom	66	146756	23780	170536
Wechsel- u. Gleichstr.	16	8768	882	9650
	1175	517494	108376	625870

Die Betriebskraft war Dampf bei 680 Werken (mit einer Gesamtleistung der Maschinen von 411 716 KW.), Wasser bei 125 Werken (mit 15 582 KW.), Gas bei 124 Werken (mit 11 120 KW.), der Dieselmotor bei 8 Werken (mit 1260 KW.), Elektrizität von einem fremden Betriebe bei 7 Werken (mit 2380 KW.), Wind bei 1 Werke (mit 220 KW.), Wasser und Dampf bei 219 Werken (mit 61 692 KW.), Wasser und Gas bei 18 Werken (mit 1572 KW.), Dampf und Gas bei 20 Werken (mit 5167 KW.), Wasser und Benzinmotor bei 6 Werken (mit 180 KW.), Wasser und Dieselmotor bei 2 Werken (mit 120 KW.), Wasser, Dampf und Gas bei 4 Werken (mit 625 KW.), Gas, Dampf und Benzin bei 2 Werken (mit 120 KW.), Wasser, Dampf und Benzin bei 1 Werke (mit 70 KW.), und endlich Elektrizität (von einem andern Betriebe) und Dampf bei 8 Werken (mit 5670 KW.).

Von den gezählten 1175 Werken hatten 670 eine Maschinenleistung bis zu 100 KW., 359 von 101 bis 500, 63 von 501 bis 1000, 32 von 1001 bis 2000, 27 von 2001 bis 5000, und 24 von mehr als 5000. 53 Werke gab es, die eine Gesamtleistung von 2000 KW. und darüber hatten; sie verteilen sich auf 40 Städte und weisen zusammen eine Leistung von 330 203 KW. oder 53 % der Gesamtleistung aller Elektrizitätswerke in Deutschland auf. Das Anwachsen der Anschlußwerte in sämtlichen Werken zeigen die nachstehenden Ziffern: Während im Jahre 1895 die Anzahl der angeschlossenen 50-Watt-Glühlampen (oder deren Aequivalent) bei 180 Werken 602 986 und die der angeschlossenen 10-Ampère-Bogenlampen 15 396 Stück betrug, beliefen sich die ersteren im Jahre 1900 bei 652 Werken auf 2 623 893, im Jahre 1905 bei 1175 Werken auf 6 301 718 Stück, die letzteren auf 50 070 bezw. 121 912 Stück. Die Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Motoren stieg von 10 254 P. S. im Jahre 1895 auf 106 368 P. S. im Jahre 1900 und 310 428 P. S. im Jahre 1905; während sich also die Anzahl der Werke von 1895 bis 1905 auf das 6½ fache vermehrt hat, kann man für denselben Zeitraum eine Zunahme in der Leistung der angeschlossenen Motoren um das 30 fache feststellen, und zwar ist der Verbrauch von elektrischem Strom zu Kraftzwecken verhältnismäßig viel bedeutender gewachsen als die Benutzung zu Beleuchtungszwecken.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Februar 1906: 437 559 t (Rohstahlgewicht), bleibt demnach hinter dem Januarversand (459 833 t) um 22 274 t oder 4,84 % zurück. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Februar nur 24 Arbeitstage hatte, so daß der Versand für den Arbeitstag im Februar 18 232 t beträgt gegen 17 686 t im Januar. Der Versand übertrifft den Februarversand des Vorjahres (320 890 t) um 116 669 t oder 36,36 %.

An Halbzeug wurden im Februar versandt 156 512 t gegen 175 962 t im Januar d. J. und 121 905 t im Februar 1905; an Eisenbahnmaterial 155 671 t gegen 154 859 t im Januar d. J. und 118 701 t im Februar 1905 und an Formeisen 125 376 t gegen 129 012 t im Januar d. J. und 80 284 t im Februar 1905.

Der Februarversand von Halbzeug bleibt also hinter dem des Vormonates um 19 450 t zurück, der von Formeisen um 3 636 t, während der von Eisenbahnmaterial den des Vormonates um 812 t übertrifft. Gegenüber dem gleichen Monate des Jahres 1905 wurden im Februar mehr versandt an Halbzeug 34 607 t = 28,39 %, an Eisenbahnmaterial 36 970 t = 31,15 % und an Formeisen 45 092 t = 56,17 %.

Der Gesamtversand in Produkten A betrug vom 1. April 1905 bis 28. Februar 1906: 4 943 980 t und übersteigt die Beteiligungsziffer für elf Monate um 8,03 % und den Gesamtversand der gleichen Vorjahrszeit (4 111 157 t) um 832 823 t oder 20,82 %. Von dem Gesamtversand April 1905/Februar 1906 entfallen auf Halbzeug 1 818 727 t (1904/05: 1 467 972 t), auf Eisenbahnmaterial 1 562 646 t (1904/05: 1 272 104 t) und auf Formeisen 1 562 607 t (1904/05: 1 371 081 t). Der Gesamtversand an Halbzeug ist also gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres um 350 755 t oder 19,29 % höher, in Eisenbahnmaterial um 290 542 t oder 18,59 % und in Formeisen um 191 526 t oder 12,26 %. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t
1905	Februar	121 905	118 701	80 284
	März	175 396	147 844	147 684
	April	157 758	120 803	150 622
	Mai	169 539	152 159	171 952
	Juni	151 789	145 291	144 709
	Juli	146 124	120 792	147 271
	August	170 035	121 134	142 998
	September	170 815	133 868	146 079
	Oktober	177 186	156 772	132 996
	November	173 060	145 758	119 641
	Dezember	169 946	155 538	151 951
1906	Januar	175 962	154 859	129 012
	Februar	156 512	155 671	125 376

Stahlwerks-Verband.

Für die Beiratssitzung vom 22. März 1906 lagen verschiedene Anträge auf Erhöhung der Beteiligungsziffern von einzelnen Produkten B vor. Für Produkte IVe (Eisenbahnachsen, Schmiedestücke usw.) wurde mit Rücksicht auf den großen Bedarf der Schiffswerften und Bahnen eine Erhöhung von 10 % beschlossen. Die übrigen Anträge wurden zurückgestellt. — Ueber die Geschäftslage wurde folgendes berichtet: Die Beschäftigung der Werke in Halbzeug ist sehr flott; es ist erforderlich, daß sich die Ablieferungen der Werke auf der bisherigen Höhe halten, um den Anforderungen der Verbraucher gerecht werden zu können. Der Verkauf für das dritte Quartal wurde zu den gleichen Preisen wie für das zweite Quartal freigegeben. Die Ausfuhrvergütung für das dritte Quartal wurde auf 5 ℳ für die Tonne Halbzeugverbrauch festgesetzt. Vom Auslande erfolgte der Abruf in lebhafter Weise. Wenn auch im allgemeinen in der Verkaufstätigkeit etwas mehr Ruhe eingetreten ist, und die Abnehmer in bezug auf neue Abschlüsse über das erste Halbjahr hinaus eine etwas abwartende Stellung einnehmen, so wird doch die Marktlage als durchaus gesund beurteilt. Für das erste Halbjahr gibt der Stahlwerks-Verband wegen der starken inländischen Nachfrage überhaupt keine Auslandsofferten mehr heraus. — In Eisenbahnmaterial sind die Werke sehr gut beschäftigt; die vorliegenden Auftragsmengen sind ganz erheblich größer als im vergangenen Jahre. Die Lieferungsverpflichtungen in schwerem Material sind für die nächsten Monate sehr beträchtlich, hauptsächlich infolge der starken Anforderungen der preußischen Staatsbahnen für das zweite Quartal. Das Rillenschienengeschäft hat sich günstig entwickelt; es konnten bedeutende Aufträge zu befriedigenden Preisen hereingenommen werden. In Gruben- und Feldbahnschienen ist der Eingang von Spezifikationen nach wie vor gut. Das Auslandsgeschäft in schwerem Material hat sich, sowohl was Mengen als auch Preise betrifft, andauernd günstig gestaltet. In Rillenschienen liegen ebenfalls befriedigende Auslandsaufträge vor. — Der Verkauf von Formeisen im Inlande war bisher durchaus befriedigend und normal. Die Lager des deutschen Großhandels sind nirgends größer als in der gleichen Vorjahrszeit, teilweise sogar geringer als im März 1905. Der Eingang von Spezifikationen ist zurzeit sehr lebhaft. Von allen wichtigen Abnahmebezirken wird

eine gute Bautätigkeit in Aussicht gestellt. Das Auslandsgeschäft ist seither befriedigend verlaufen und der Bedarf dürfte sich mindestens im Umfange des vergangenen Jahres, in einigen Ländern sogar darüber hinaus bewegen. Die Auslandsspezifikationen gehen lebhaft ein.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem Geschäftsbericht, welcher in der Zechenbesitzer-Versammlung am 15. März zur Verlesung gelangte, teilen wir folgendes mit:

Der Gesamtabsatz der Syndikatszechen belief sich im Januar auf 6 577 174 t und im Februar auf 6 139 473 t. Auf die Beteiligung der Zechen im Syndikat sind hiervon 5 597 298 t = 85,11 % bezw. 5 262 184 t = 85,71 % des Gesamtabsatzes anzurechnen.

Die lebhafte Tätigkeit, welche sich in dem verflossenen Jahre, namentlich in der zweiten Jahreshälfte, erfreulicherweise auf fast allen Gebieten des heimischen Erwerbslebens bemerklich machte und einen starken Bedarf an Brennmaterialien zur Folge hatte, hat in den Berichtsmonaten keine Unterbrechung erfahren. Die in den Monaten Januar und Februar des laufenden Jahres an das Syndikat herangetretenen Anforderungen haben sich, abgesehen von Hausbrandkohlen, deren Absatz infolge der vorgeschrittenen Jahreszeit und infolge des milden Wetters eine Abschwächung aufweist, auf alle Kohlensorten erstreckt. Insbesondere waren die Abrufe der Eisenindustrie fortgesetzt außerordentlich hoch, was allerdings zum Teil seinen Grund darin haben mag, daß die Verbraucher bestrebt waren, die durch die Kohlenknappheit in den Herbstmonaten entstandenen Ausfälle auszugleichen; ferner werden auch die durch die neuen Handelsverträge am 1. März d. J. eingetretenen Aenderungen in den Zollverhältnissen in der letzten Zeit auf die Steigerung der Erzeugung für die Ausfuhr fördernd eingewirkt haben.

Der Koksversand war in den beiden Berichtsmonaten außerordentlich stark; er machte im Januar 95,21 %, im Februar 93,65 % der Beteiligung aus. Während im Januar unter Zuhilfenahme der ansehnlichen Lagerbestände auf den Zechen die vorliegenden Aufträge im großen und ganzen pünktlich erledigt werden konnten, blieben im Februar die Lieferungen — besonders in Brech- und Siebkoks — nicht unerheblich hinter den angeforderten Mengen zurück. Ebenso weist der Brikettversand eine Zunahme auf. Im Januar wurden 89,6 %, im Februar d. J. 91,16 % der Beteiligung abgesetzt. Die Wagengestellung im Ruhrrevier war wesentlich besser als in den vorhergegangenen Monaten. Den außerordentlich hohen Anforderungen, welche der starke Kohlen-, Koks- und Brikettversand an den Eisenbahnwagenpark stellte, ist im Januar bei einer Gestellung von insgesamt 559 134 Wagen bis auf 8838 Wagen, und im Februar bei einer Gestellung von 524 169 Wagen bis auf 1635 genügt worden. Die arbeitstägliche Durchschnittsgestellung betrug im Januar 21 927, im Februar 22 305 Wagen zu 10 t, eine Leistung, wie sie in solcher Höhe bisher noch nicht erreicht worden ist und die um so mehr Anerkennung verdient, als die Vermehrung des Wagenparks unbestrittenermaßen hinter der Verkehrszunahme zurückgeblieben ist. Zu erheblichen Klagen hat indessen die Wagengestellung für den Koksversand Veranlassung gegeben, da sich vielfach ein empfindlicher Mangel an Kokswagen geltend machte.

Der Verkehr auf dem Rhein war im allgemeinen recht günstig. Die Schiffahrt nach dem Oberrhein war zwar Anfang Februar durch den niedrigen Wasserstand etwas beeinträchtigt; dieser besserte sich aber gegen das Monatsende, so daß alsbald der durchgehende Verkehr bis Straßburg aufgenommen werden konnte. Es betrug die Bahnzufuhr nach den Häfen Duisburg-Ruhrort im Januar 1906 759 938 t und im Februar 827 856 t.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Seit unserem letzten Berichte sind Aenderungen in der Verfassung des heimischen Roheisenmarktes kaum eingetreten. Die Abrufungen auf getätigte Abschlüsse sind eher noch lebhafter geworden, dagegen üben die Gießereien wegen neuer Abschlüsse gegenwärtig eine gewisse Zurückhaltung, die begründet ist in der noch nicht völlig geklärten politischen Lage und der dadurch hervorgerufenen Unsicherheit an der Effektenbörse. In Puddel-, Stahl-, Bessemer- und Walzengußeisen ist vom Syndikat der Verkauf für das dritte Vierteljahr 1906 zu den seitherigen Preisen aufgenommen. Nach den neuesten Berichten aus England bleibt dort, trotz der erheblichen Abnahme der Warrantvorräte und der fortdauernden regen Ausfuhr, der Roheisenmarkt, bei ausgesprochener Zurückhaltung der Verbraucher, schwach. Cleveland-Roheisen Nr. 3 schwankt zwischen 48 s 6 d und 49 s 3 d. Man erwartet jedoch für die nächste Zeit eine Besserung des Marktes, zu dessen Stärkung wesentlich das Abnehmen der Vorräte in den öffentlichen Lagerhäusern beiträgt, ein Zeichen dafür, daß die Erzeugung den Verbrauch nicht mehr übersteigt.

Verein für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein.

Die Hauptversammlung vom 15. Februar d. J. beschloß, den Verein in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umzuwandeln und das Syndikat auf dieser Grundlage bis zum 30. Juni 1910 zu verlängern.

Aachener Hütten-Actien-Verein zu Rothe Erde bei Aachen.

Der Geschäftsbericht für 1905 erwähnt zunächst die ungünstigen Einflüsse des großen Bergarbeiterausstandes zu Beginn des Jahres und bemerkt dann, daß die anfangs geringfügig erschienenen Mängel an den elektrischen Einrichtungen des neuen Stahlwerkes, das am 1. Februar 1905 in Betrieb genommen wurde, sich als sehr störend erwiesen haben, zumal da die Walzwerke in Mitleidenschaft gezogen wurden. Die Beseitigung der Fehler, mit der zugleich eine Vergrößerung der Walzwerksanlagen begonnen wurde, um diese der Leistungsfähigkeit des Stahlwerkes anzupassen, nahm viel Zeit in Anspruch; erst in den letzten Monaten des Berichtsjahres war daher ein regelmäßiges Arbeiten möglich. Der Betrieb der Gruben und Hochöfen in Esch und Deutsch-Oth verlief im allgemeinen ohne nennenswerte Störungen; in Deutsch-Oth wurde am 6. November zur Deckung des stärkeren Bedarfes an Roheisen der dritte Hochofen angeblasen. Die Erzförderung betrug 1 824 104 t (gegen 871 734 t im zweiten Halbjahre 1904), die Roheisenproduktion 487 943 (225 460) t, die Rohstahlerzeugung 362 598 (169 891) t, die Produktion der Eisengießerei in Rothe Erde 10 702 (4853) t, die Produktion des Kalkwerkes Büsbach 36 203 (17 401) t und die Herstellung von Schlackenmehl 79 053 t. Die Arbeiterzahl belief sich im Jahre 1905 auf durchschnittlich 6644 (1904: 6366) Mann. — Der Bruttogewinn nach der Verrechnung in der Interessengemeinschaft mit der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft und dem Schalker Gruben- und Hüttenverein beläuft sich auf 6 316 393,13 ℳ; nach Abzug von 302 481,41 ℳ für Zinsen, 6671,85 ℳ für zweifelhafte Forderungen und 2782 ℳ für Kursausgleich, sowie nach Abschreibungen in Höhe von 2 150 000 ℳ stellt sich der Reingewinn auf 3 854 457,87 ℳ.

Aktien-Gesellschaft Buderus'sche Eisenwerke zu Wetzlar.

Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905 betrug die Eisensteinförderung unter Einschluß der Lollarer Gruben 162 818 t gegenüber

176 862 t im vorhergehenden Jahre, also 14 044 t weniger; im ersten Halbjahre standen der Gesellschaft fremde Erze so reichlich zur Verfügung, daß die Leistung der eigenen Gruben eingeschränkt werden konnte. Von den Hochöfen waren auf der Georgshütte und Mainweserhütte je einer, auf der Sophienhütte zwei im Betriebe. Sie erzeugten zusammen 124 944 t Roheisen (i. V. 119 786 t). Der Roheisenabsatz einschließlich des Selbstverbrauches belief sich auf 126 206 (116 458) t, der Bestand verringerte sich im Laufe des Jahres um 1262 t. Der Verkauf von Schlackensand und Schlackenmehl, ebenfalls einschließlich des Selbstverbrauches, stellte sich auf 94 300 (84 770) t, der Absatz von Schlackensteinen auf 12 826 200 (14 566 800) Stück. Die Leistungsfähigkeit der Röhrengießerei konnte, obwohl diese etwa 3000 t Röhren ausführte, noch nicht zur Hälfte ausgenutzt werden; die übrigen Gießereien waren gut beschäftigt. Die Vorräte an Gießereierzeugnissen nahmen während des Jahres um 734 t ab. Das Zementwerk lieferte 31 303 (26 779) t Zement; verkauft wurden 28 504 (28 511) t, davon 11 100 t an Behörden. Die Verlust- und Gewinnrechnung zeigt auf der einen Seite 425 999,87 ℳ für Handlungsunkosten, 81 452,36 ℳ Kosten für die Verschmelzung mit der Aktiengesellschaft Eisenwerke Lollar, 278 717,50 ℳ für Anleihezinsen, 1 003 977,18 ℳ für Abschreibungen und 400 000 ℳ für Rücklagen, auf der andern Seite einen Betriebsüberschuß von 2 967 016,79 ℳ und 27 850,86 ℳ für Zinsen und nachträgliche Eingänge auf abgeschriebene Forderungen, so daß sich unter Berücksichtigung des Vortrages von 12 414,50 ℳ aus 1904 ein Reingewinn von 817 135,24 ℳ ergibt. Es wird vorgeschlagen, hiervon 40 236,04 ℳ für die gesetzliche Rücklage zu verwenden, 78 207,50 ℳ an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu vergüten, 20 000 ℳ der Unterstützungsrücklage zuzuführen, 30 000 ℳ für Belohnungen an Beamte und für gemeinnützige Zwecke bereitzustellen und 630 000 ℳ (= 6 % des Aktienkapitals) als Dividende zu verteilen. Im neuen Geschäftsjahre soll u. a. auf der Sophienhütte ein dritter Hochofen errichtet und für die elektrische Kraftanlage eine neue 700 P. S.-Gasmaschine beschafft werden.

Aktien-Gesellschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein zu Gelsenkirchen.

Wie der Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905 mitteilt, standen während dieses Zeitraumes von den sechs Hochöfen, welche die Gesellschaft in Gelsenkirchen besitzt, vier im Feuer; der fünfte Ofen wurde Anfang Dezember angeblasen. In Hochfeld waren acht Monate lang zwei, die übrige Zeit des Jahres sämtliche drei Hochöfen im Betriebe. Die durchschnittliche Arbeiterzahl auf beiden Anlagen belief sich auf insgesamt 1115 Mann. Die Herstellung von Gießereierzeugnissen hat im Vergleich zum Jahre 1904 teils infolge größerer Aufträge des Auslandes, teils infolge regerer Nachfrage im Inlande zugenommen. Die Zahl der Arbeiter der Gießereiabteilung betrug im Durchschnitt 1368. Die Kohlenförderung der Zeche Pluto stellte sich auf 1 015 643 t, die Kokserzeugung ergab 279 110 t. Die Belegschaft beider Schächte der Zeche hatte eine Stärke von 4257 Mann. An Ziegelsteinen wurden im Berichtsjahre 5 090 950 Stück hergestellt. Die Immobilien- und Mobilien-Konten weisen Abgänge im Betrage von 1338,47 ℳ auf, denen Zugänge in Höhe von 3 344 615 ℳ gegenüberstehen, darunter allein 1 737 430,05 ℳ bei der Hochofenanlage und Seilbahn der Abteilung Gelsenkirchen. An Geschäftsunkosten wurden im Laufe des Jahres insgesamt 442 723,26 ℳ verbucht. Der Bruttogewinn nach der Verrechnung in der Interessengemeinschaft mit der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. und dem Aachener Hütten-Aktien-Verein Rothe Erde beträgt 6 685 902,48 ℳ, die folgendermaßen zu verwenden vorgeschlagen wird: für Abschreibungen 2 300 000 ℳ, für Rückstellungen 1 050 000 ℳ, für den Unterstützungsfonds 150 000 ℳ, für gemeinnützige Zwecke 50 000 ℳ, für den Spezialreservefonds 156 795,10 ℳ, für die satzungsmäßig zu zahlenden Tantièmen 102 844,28 ℳ und für Dividende 27½ % des Aktienkapitals oder 2 805 000 ℳ; es verbleiben alsdann zum Vortrag auf neue Rechnung noch 71 263,11 ℳ.

Blechwalzwerk Schulz-Knaudt, Akt.-Gesellschaft, zu Essen.

Wie der Bericht des Vorstandes über das letzte Geschäftsjahr hervorhebt, hatte die Ende 1904 erfolgte Auflösung des Grobblechverbandes ein erhebliches Sinken der Preise namentlich für Kesselmaterial im Gefolge; doch ermöglichte die im folgenden Frühjahr einsetzende lebhafte Nachfrage, den geldlichen Ausfall durch eine wesentlich gesteigerte Erzeugung wieder auszugleichen, wobei allerdings größere Lieferungen ins Ausland sich als notwendig erwiesen. Der Versand an Fertigfabrikaten stieg gegen das vorhergehende Jahr um etwa 6200 t und belief sich auf 35 222 t, sowie 20 050 t Nebenerzeugnisse. Die Einnahme hierfür betrug insgesamt 7 907 014,30 ℳ. Für die Vervollkommnung der Werkseinrichtungen und für Neuanlagen wurden 160 187,08 ℳ aufgewendet, darunter allein 147 458,41 ℳ für neue Maschinen usw. Der Gewinn erreicht den Betrag von 522 814,56 ℳ. Hiervon werden 180 187,08 ℳ zu Abschreibungen, 15 432,55 ℳ zu Tantièmen und 300 000 ℳ zur Verteilung einer Dividende von 7½ % (1904: 6 %) verwendet; 27 194,93 ℳ bleiben alsdann auf neue Rechnung vorzutragen. Der Bericht erwähnt noch, daß am 19. Dezember 1905 50 Jahre seit Bestehen des Werkes verflossen waren.

Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, A.-G. in Zabrze.

Nach dem Geschäftsberichte förderten die Eisenerzgruben der Gesellschaft im Jahre 1905 8926 t Brauneisenerze und die Kohlengruben 1 072 251 t Kohlen; von diesen wurden 299 007 t in den eigenen Werken verbraucht und 771 676 t verkauft. Die Kalksteinbrüche lagen wiederum still. Die Koksanstalt lieferte außer 2950 t, die als Bestand aus dem vorhergehenden Jahre vorhanden waren, 164 087 t Koks, und an Nebenprodukten 7580 t Steinkohlenteer, 576 t Dickteer und 2514 t Ammoniaksalz. Von dem Koks wurden 91 498 t im Werksbetriebe verwendet und 74 839 t an Fremde abgegeben. Von den Hochöfen standen nur zwei im Feuer; sie stellten zusammen 63 700 t, d. h. im Durchschnitt jeder täglich 85,85 t Roheisen her. Da zu Beginn des Geschäftsjahres noch ein Vorrat von 8949 t Roheisen zu verzeichnen war, so konnten 17 015 t an die eigenen Gießereien abgegeben, 52 161 t verkauft und 3473 t gelagert werden. Die Eisengießereien lieferten im Verein mit der Maschinenbauanstalt und Kesselschmiede 23 194 t fertiger Ware, die Ziegeleien 1 107 150 Stück gewöhnliche und 2 603 000 Stück Schlackenziegel. — Die Handlungs-Unkosten betrugen 566 302,88 ℳ. Der Reingewinn beläuft sich unter Berücksichtigung des Saldos von 19 166,95 ℳ aus dem Jahre 1904 auf 3 539 205,46 ℳ. Hiervon gehen für Abschreibungen 1 990 300 ℳ ab, so daß noch 1 548 905,46 ℳ verbleiben, die wie folgt verteilt werden: 60 338,76 ℳ als Tantièmen, 56 301,72 ℳ zu Wohlfahrtszwecken für Beamte und Arbeiter und 1 412 964 ℳ (= 14 % des Aktienkapitals) als Dividende.

Gelsenkirchener Bergwerks-Actiengesellschaft zu Rheinelbe bei Gelsenkirchen.

Das Geschäftsjahr 1905, das erste seit Beginn der Interessengemeinschaft mit dem Aachener Hütten-

Aktien-Verein* und dem Schalker Gruben- und Hüttenverein, ergab einen Rohertrag von 26 798 868,18 ℳ (darunter 5 806 974,18 ℳ Einnahmen aus den Beteiligungen bei anderen Gesellschaften) und nach Abzug aller Unkosten sowie der Abschreibungen in Höhe von 6 411 829,07 ℳ einen Reingewinn von 13 744 210,58 ℳ. Der Generalversammlung wird vorgeschlagen, hiervon 300 000 ℳ der Spezialreserve und 100 000 ℳ dem Beamten-Unterstützungsfonds zu überweisen, 254 210,58 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat zu verwenden und 13 090 000 ℳ (d. i. 11 % des ab 1. Januar 1905 dividendenberechtigten Aktienkapitals von 119 000 000 ℳ) als Dividende zu verteilen. Das jetzige, für 1906 dividendenberechtigte Aktienkapital der Gesellschaft beläuft sich auf 130 000 000 ℳ.

* Vergl. die besonderen Berichte über beide Gesellschaften in dieser Nummer.

The Sloss-Sheffield Steel and Iron Company.

Das am 30. November 1905 abgeschlossene Geschäftsjahr erbrachte bei einem Bruttoerlöse von 5 747 074 $ nach Abzug aller Ausgaben (darunter 844 000 $ für Dividendenzahlungen) einen Reingewinn von 361 079 $, durch den sich der Ueberschuß des Vorjahres auf 2 691 479 $ erhöht. Die Erzeugung der Hochöfen blieb zwar hinter der des Jahres 1904 um 20 000 tons zurück, übertraf aber die Produktion der früheren Jahre um mehr als 72 000 tons. Der Rückgang hatte seinen Grund sowohl in einer geringeren Beschäftigung der Werke als auch in einer ungenügenden Zufuhr der Rohmaterialien seitens der Eisenbahnen. Wagenmangel war es auch, der zu Einschränkungen in der Förderung der Kohlenzechen der Gesellschaft nötigte und ein Anwachsen der Roheisenvorräte im Laufe des Jahres zur Folge hatte. Die Bilanz sowie die Gewinn- und Verlust-Rechnung lassen eine günstige Entwicklung der Gesellschaft erkennen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Ditges,* Rudolf: Der deutsche Schiffbau 1905. (Sonderabdruck aus dem „Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft 1906“.)

Die Bilsteinhöhlen bei Warstein in Westf. nach Dr. Emil Carthaus, nebst einem Anhang, enthaltend u. a.: Die alte Waldschmiede am Bilsteinfelsen. Neubearbeitet von Ph. Koster* in Warstein.

Nachrichten der Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. und der Siemens & Halske Aktiengesellschaft. 1905.*

Schreiber,* Hans: *Brenntorf- und Torfstreuindustrie in Skandinavien.* (Sonderabdruck aus der „Oesterreichischen Moorzeitschrift“.)

Steinhart,* O. J.: Notes on Metals and their Ferro-Alloys used in the Manufacture of Alloy Steels. (Excerpt from the „Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy“. Vol. XV.)

Vambera, R., und Schraml,* F., in Přibram: *Die direkte Messung der Geschwindigkeit heißer Gasströme mit Hilfe der Pitot-Röhren.* (Sonderabdruck a. d. „Berg- und Hüttenm. Jahrb. der k. k. montan. Hochschulen zu Leoben u. Přibram“. 54. Bd., H. 1.)

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Baum, F., Kommerzienrat, Wiesbaden, Bierstadter Straße 20.

Bousse, E., Ingenieur, Berlin W. 15, Uhlandstr. 53.

Brauns, Hugo, Ingenieur, Inhaber des Eisenwerks Hugo Brauns, Dortmund, Elisabethstr. 9.

Fehringer, Theodor, Ingenieur, Wiener Neustadt, Kollonitschgasse 7.

Genzmer, R., Stahlwerksdirektor der Oberschlesischen Eisenindustrie Julienhütte, Bobrek O.-S.

Göttig, Ernst, Düsseldorf, Capellstr. 4.

Heinrich, Hugo, Ingenieur, Direktor der Zwickauer Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Zwickau i. S.

Hlawatschek, Max, Ingenieur der Südbahn-Werkstätten, Marburg a. D., Steiermark.

Horn, Fritz, Hüttendirektor a. D., Berlin W. 30, Motzstraße 31 I.

Junghänel, Adolf, Direktor der Gewerkschaft Apfelbaumer Zug, Brachbach a. Sieg.

Kaiser, Ed. Wilh., Hütteningenieur, Görlitz, Bahnhofstraße 33 II.

Kutschka, Karl, Oberingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Buergerstr. 4.

Lebedeff, Alexis, Hütteningenieur, Alexandrowsky-Prospekt 15, St. Petersburg.

Lueg, E., Prokurist der Firma Haniel & Lueg, Düsseldorf, Rosenstr. 55.

de Maré, Baltzar E. L., Superintendent of the Open Hearth Department, Midvale Steel Company, Philadelphia, U. S. A.

Poech, Karl, Direktor des Stahlwerks der Ternitzer Stahl- und Eisenwerke von Schoeller & Co., Ternitz a. d. Südbahn, N.-Oesterreich.

Rohrer, Hans, Ingenieur, Chef der Konstruktionswerkstätte der Burbacher Hütte, Burbach a. Saar.

Schneefuß, Ernst, Ingenieur der Badischen Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen a. Rh.

Stapf, Thomas, Ingenieur, Generaldirektor der Stahl- und Eisenwerke von Schoeller & Co., Ternitz a. d. Südbahn, N.-Oesterreich.

Steinweg, Max, Ingenieur, Hochofenwerk Lübeck, Lübeck.

Stephan, M., Betriebsingenieur, Poldihütte, Kladno in Böhmen.

Thomas, Paul, Ingenieur, Direktor der Preß- und Walzwerks-Akt.-Ges., Düsseldorf-Reisholz, Düsseldorf, Beethovenstr. 17.

Werndl, J., Dipl.-Ingenieur, Differdingen, Luxemburg.

Woenckhaus, Paul, Mitinhaber der Firma Märkische Kalt- und Warmsägenfabrik G. m. b. H., Woenckhaus & Lindemann, Hagen, Eckeseyerstr. 34.

Wuest, Ernst, Gießerei-Ingenieur, Betriebschef der Eisengießerei Nürnberg-Mögeldorf, Gebr. Decker, Nürnberg, Badstr. 6.

Zorkoczy, Samuel, Betriebsdirektor des Eisen- und Stahlwerks, Ozd, Ungarn.

Neue Mitglieder.

Berg, P. Torsten, Ingenieur, Strandvägen 1, Stockholm.

von Breuer, Josef, Zentralinspektor, Chef des Hütteninspektorates der Priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Resicza, Südungarn.

Buch, Paul, Prokurist der Firma Julius Buch, Longeville-Metz.

Henneberg, E., Kommerzienrat, Vorsitzender des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte e. V., Freienwalde a. O.

Herling, Adolf, Direktor der Moselhütte, Maizières, Kr. Metz.

Hirschland, Franz Herbert, Dr.-Ing., Essen, Kettwigerstr. 42.

Kettel, Anton, Diplom-Ingenieur, Assistent am Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Techn. Hochschule, Aachen, Prinzenhofstr. 27.
Klotzbach, Arthur, Prokurist des Roheisen-Syndikats, Düsseldorf, Bahnstraße 63.
Kraushaar, Carl, Dipl.-Ingenieur, Betriebsassistent der Rhein. Stahlwerke, Duisburg-Ruhrort, Königstraße 39.
Lühl, Fritz, Düsseldorf, Charlottenstr. 45.
Müller, Otto, Ingenieur, Walzwerksbetriebsleiter, Karlshütte bei Friedeck, Oesterreich.
Papenkort, Willibald, Betriebsassistent der Rolandshütte, Siegen, Dousbachstr. 11.
Rehmann, H., Ingenieur für Gas-Generatoren und Gasreinigungen, Mülheim a. d. Ruhr, Bürgerstr. 10.
Scheibe, Gustav, Ingenieur der Königl. Artilleriewerkstatt, Spandau.
Schmidt, Walther, Ingenieur der Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg, Geibelstr. 57.
Sehmer, Eduard, Betriebsleiter in Fa. Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle.
Westhoff, Franz, Dr., Hütteningenieur, Aachen-Forst, Triererstraße 5.

Verstorben

Ettinger, Ingenieur, Hörde i. W.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 29. April d. J., Nachmittag 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1905. Entlastung der Kassenführung.
3. Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. Vortrag von Professor E. Heyn, Charlottenburg.
4. Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen. Vortrag von Professor M. Buhle, Dresden.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

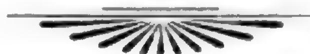
Am Samstag, den 28. April, abends 8 Uhr, findet im oberen Saale der Städtischen Tonhalle eine Zusammenkunft der

Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung:

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben. Vortrag von Zivilingenieur A. Blezinger, Duisburg.



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 8. 15. April 1906. 26. Jahrgang.

Die Berechnung des Hochofenprofils und ihre grundlegenden Werte.*

Von Professor Bernhard Osann in Clausthal.

Meine Herren! Die Konstruktion des Hochofenprofils ist von jeher als eine überaus schwierige und folgenschwere Aufgabe erkannt, und doch besteht in der Literatur keine einzige Abhandlung über die Lösung der Aufgabe. Unsere Lehrbücher enthalten nur eine Musterkarte von Profilen der einzelnen Hüttenwerke: warum aber dieses und nicht ein anderes Profil gewählt ist, und ob diese Wahl überhaupt zu rechtfertigen ist, darüber erfährt man nichts. Man ist auch experimentell vorgegangen und hat Holzmodelle konstruiert mit verschiedenartig gestaltetem Profil, um dann Koks- und Erzstücke in richtigem Verhältnis zueinander aufzugeben und unter vorsichtigem Auskratzen niedersinken zu lassen. Alsdann wurde eine Glasplatte mitten durch das Profil hindurchgeschoben und das Schichtenbild betrachtet und photographiert. Ein solcher Versuch ist ja recht lehrreich und interessant, kann aber in unserem Falle zu nichts führen, weil sich die tatsächlichen Verhältnisse nicht darstellen lassen und zwei wichtige Faktoren, die Windmenge und Windpressung, außer acht gelassen werden. Zweifellos ist ja die Aufgabe nur unter der Schulung der Erfahrung zu bewältigen. Das wird auch immer so bleiben. Aber dasselbe gilt von vielen, ja vielleicht den meisten technischen Aufgaben, und doch sind wir an vielen Stellen weiter und auf sichererem Boden. Man kann viel erreichen, wenn man die Aufgabe in eine exakte Form bringt, in konstante und variable Faktoren gliedert und letztere, soweit es möglich ist, in Beziehungen zueinander bringt. Tatsächlich ist dieser Weg nicht so schwierig, wie es auf den ersten Blick aussieht. Folgerichtig von der Tageserzeugung, dem Erz-, Kalk- und Kokssatze ausgehend, bleibt es der Erfahrung überlassen, lediglich die Durchsatzzeit richtig zu bemessen. Mit dieser Entscheidung ist alsdann das Profil endgültig festgelegt. Ob es ein weites oder schlankes Profil wird, ob der Kohlensack tief oder hoch liegt, das ergibt sich mit mathematischer Genauigkeit aus dieser Entscheidung, wie Sie im folgenden sehen werden. Gleichzeitig ergibt sich auch aus den grundlegenden Werten die Windmenge, der Winddruck und daraus wieder die Gebläsearbeit. Sie werden ersehen, welchen großen Einfluß die Bemessung der Durchsatzzeit auf die Gebläsearbeit ausübt. Ich lege besonderen Wert darauf, daß diese Berechnung mit in die Konstruktion des Ofenprofils als untrennbar von ihr einbezogen wird; denn sie ist doch nicht so einfach, wie manche Hochofenleute glauben. Zahlreiche Mißerfolge geben Zeugnis darüber, wie wichtig dieser Hinweis ist.

Fürchten Sie nicht, daß ich weitausholende, langatmige, mathematische Betrachtungen anstelle. Dies liegt gar nicht in der Natur der Sache. Da wo Mathematik und Mechanik herangezogen wird, geschieht es in elementarer Form. Ich stütze aber meine Formeln und Zahlenwerte auf

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte in Metz am 18. März 1906.

die Ergebnisse einer Rundfrage bei mehr als einem Dutzend deutscher und luxemburgischer Werke, die mir in dankenswerter Weise meine Fragen beantwortet haben, allerdings unter der Maßgabe, daß der Name des Werkes nicht genannt werden darf.

Trägt man Hochofenprofile aus allen Ländern und Weltgegenden zusammen, so ergibt sich ein recht krauses Bild, das auf den ersten Blick geradezu entmutigt. Dieser Eindruck wird nicht besser, wenn man sieht, daß der Zahlenwert: nutzbarer Hochofeninhalt dividiert durch die Tageserzeugung in Tonnen, zwischen 1 und 5 schwankt, also nicht den geringsten Anhalt bietet. Vertieft man sich aber, indem man gerade die Ofenprofile der neueren Zeit aneinanderreiht, so stößt man auf wunderbare Uebereinstimmungen in bezug auf die Abmessungen des Gestells, der Gichtweite, des Rastwinkels und des Schachtwinkels. Diese Uebereinstimmung beschränkt sich nicht auf deutsche Hochöfen, sie läßt sich auch nachweisen, wenn man die neueren Profile aus allen Ländern der Welt mit in die Betrachtung zieht. Allein dieser Umstand läßt darauf schließen, daß die Erfahrung überall in gleicher Weise Zahlenwerte geschaffen hat, nachdem man sich überzeugt hatte, daß andere Werte nicht gleich gute Ergebnisse zeitigen.

Ich lasse diese Zahlenwerte hier folgen:

Tageserzeugung t	Gestelldurchmesser m	Gestellhöhe m	Höhe der Windformebene über Bodenstein m	Höhe der Schlackenformebene über Bodenstein	Durchmesser der Gichtöffnung m
40— 60	2 —2,5	1,5	1,2—1,3	²/₃ der Windformhöhe	3,5—3,8
61—150	2,5—3,5	bis 2,0	1,3—1,8		3,8—4,9
151—350	3,5—4,0	„ 2,5			
351—600	4,0—4,7	„ 3,1	1,8—2,6		

Rastwinkel 75 bis 76°, Schachtwinkel 86°.

Einige Hochofenwerke legen Gewicht auf ein enges Gestell und machen den Gestelldurchmesser bis zu 0,5 m kleiner. Ich stimme dieser Ansicht nicht bei, glaube vielmehr, daß dadurch der Niedergang der Schmelzmassen unnötig erschwert wird. Wird sie aber dennoch anerkannt, so kann man sich leicht durch Hineinstoßen der Formen helfen.

Die Gichtweite wird innerhalb der Grenzen von 3,8 bis 4,9 m recht willkürlich gehandhabt. Bei selbsttätiger Beschickung kann man mit einem kleineren Werte auskommen, ich empfehle aber, von dieser Vergünstigung keinen Gebrauch zu machen, sondern bereits bei 250 t Tageserzeugung den Maximalwert = 4,9 m einzusetzen. Für 60 bis 250 t Tageserzeugung stuft man dann zwischen 3,8 und 4,9 m ab. Es hat ja keinen Vorteil, den Gichtdurchmesser klein zu gestalten, man erschwert sich unter Umständen die Konstruktion des Gichtverschlusses und die Begichtung des Ofens, unbedingt aber auch die Gebläsearbeit; denn der Ofen muß naturgemäß bei kleiner Gichtöffnung höher werden, wie wir aus den folgenden Ausführungen ersehen werden.

Um den Beweis für die Richtigkeit der für den Rast- und Schachtwinkel angegebenen Zahlen zu erbringen, lasse ich eine Zusammenstellung solcher Werte folgen. Es sind neuere Hochofenprofile ausgewählt:

	Rastwinkel	Schachtwinkel	
1.	75°	86° 15′	Minettehochöfen
2.	74° 50′	85° 45′	
3.	73° 30′	86° 25′	
4.	75° 40′	86°	
5.	74°	85° 20′	
6.	75°	84° 20′	Oberschlesische Hochöfen
7.	75° 40′	84° 30′	
8.	76°	84°	Mitteldeutscher Hochofen
9.	76°	86° 10′	Amerikanischer Hochofen
10.	73°	86°	Siegerländer Hochofen
11.	75° 30′	86°	Niederrheinische Hochöfen
12.	76° 30′	82°	

Man kann gerade in Hochofenwerken, die den **Rastwinkel** im Laufe der Jahre geändert haben, wahrnehmen, daß er immer etwas vergrößert wurde, bis er bei 76° anlangte. Niemals sind bei dieser Maßnahme Mißerfolge bekannt geworden, und es wird ein Hochofenmann schwerlich Zustimmung finden, wenn er behauptet, auf Grund der Erhöhung des Rastwinkels auf 76° Mißerfolge erklären zu können.

Daß auch die neueren oberschlesischen Hochofenprofile trotz der schlechten Koksbeschaffenheit auf dieser Bahn gefolgt sind, ist besonders kennzeichnend. Früher galt ein weitbauchiges Ofenprofil mit sehr hochliegendem Kohlensack, mit kleinem Rast- und Schachtwinkel für normal, bis die Friedenshütte bahnbrechend vorging und durch ihre Erfolge die Unrichtigkeit dieser Ansicht bewies.

Den **Schachtwinkel** habe ich mit 86° bewertet und halte diesen Wert auch aufrecht, trotzdem viele kleinere Werte in der Tabelle zum Vorschein kommen, und zwar deshalb, weil man in Amerika eingehende Versuche gemacht hat, um mit möglichst hohem Schachtwinkel zu arbeiten. So hatte man einen Hochofen in Duquesne vor vielen Jahren mit einem Schachtwinkel von 88° 20′ ausgestattet. Dieser Winkel war zu groß, es traten Störungen beim Niedergang der Beschickungsmassen ein. Wenn man nun beispielsweise auf Edgar-Thomsonwerk erfahrungsgemäß mit einem Schachtwinkel von 86° am besten arbeitet, so ist dies ein bemerkenswerter Fingerzeig, weil dargetan wird, daß auch bei dem ungemein zum Hängen neigen-

den Erzmöller dieser Hochöfen ein solcher Schachtwinkel anwendbar ist. Es empfiehlt sich, den Schachtwinkel groß zu machen, um an Ofenhöhe zu sparen.

Stellt man sich nun den Hochofen oberhalb des Gestelles als aus zwei Kegelstümpfen bestehend vor, so können wir die oben gegebenen Zahlenwerte benutzen, um sie einzutragen, wie es hier in Abbildung 1 geschehen ist. Es ist allerdings erst ein Torso, der durch die punktierten Linien ergänzt werden muß. Wie das zu geschehen hat, darüber müssen wir eine eingehende Betrachtung anstellen. Es bestehen verschiedene Anschauungen. Von einigen Konstrukteuren wird ein Zahlenwert für das Verhältnis zwischen Gestell- und Kohlensackdurchmesser eingeführt, andere legen die Höhenlage des Kohlensacks über dem Gestell fest, nachdem sie vorher die Entscheidung darüber getroffen haben, ob der Hochofen ein schlankes oder weitbauchiges Profil erhalten soll; das erstere bei schnellgehenden Oefen und bei guter Koksbeschaffenheit. Im übrigen, heißt es, spricht die Erfahrung.

Abbildung 1.

Ich schlage einen andern Weg ein: Denken Sie den Ofeninhalt J als gegebene Zahl, so sind alle Abmessungen des Doppelkegelstumpfes bestimmt. Den drei Unbekannten: Radius im Kohlensack = r, Höhe des unteren Kegelstumpfes = h_1, und Höhe des oberen Kegelstumpfes = h_2 entsprechen drei Gleichungen:

1) $\operatorname{tg}\alpha = \frac{h_2}{r - r_2}$; $h_2 = (r - r_2) \cdot \operatorname{tg}\alpha$

2) $\operatorname{tg}\beta = \frac{h_1}{r - r_1}$; $h_1 = (r - r_1) \cdot \operatorname{tg}\beta$

3) $J = J_1 + J_2$, wenn J_1 und J_2 die Inhalte der beiden Kegelstumpfe bedeuten:

$$J = {}^1/_3 \cdot \pi h_1 (r_1^2 + r^2 + r \cdot r_1) + {}^1/_3 \pi \cdot h_2 \cdot (r_2^2 + r^2 + r \cdot r_2).$$

Setzt man für h_1 und h_2 die Werte, so ist

$$\frac{3J}{\pi} = r^3 \cdot \operatorname{tg}\beta + r^2 \cdot r_1 \operatorname{tg}\beta + r \cdot r_1^2 \operatorname{tg}\beta - r^2 \cdot r_1 \operatorname{tg}\beta$$
$$- r \cdot r_1^2 \cdot \operatorname{tg}\beta \quad r_1^3 \operatorname{tg}\beta$$
$$+ r^3 \cdot \operatorname{tg}\alpha + r^2 \cdot r_2 \cdot \operatorname{tg}\alpha + r \cdot r_2^2 \cdot \operatorname{tg}\alpha - r^2 \cdot r_2 \operatorname{tg}\alpha$$
$$- r \cdot r_2^2 \cdot \operatorname{tg}\alpha \quad r_2^3 \cdot \operatorname{tg}\alpha$$

Nachdem die unterstrichenen Werte gegeneinander gehoben sind, bleibt

$$\frac{3J}{\pi} = r^3 \cdot (\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta) - r_1^3 \cdot \operatorname{tg}\beta - r_2^3 \cdot \operatorname{tg}\alpha$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{\frac{3J}{\pi} + r_1^3 \operatorname{tg}\beta + r_2^3 \cdot \operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta}}\,*$$

h_1 und h_2 folgen dann unmittelbar aus Gleichung 1) und 2). Die Aufgabe läuft nunmehr darauf hinaus, den Inhalt der beiden Kegelstümpfe = J im voraus zu bestimmen. Dies muß folgerichtig geschehen auf Grund der Tageserzeugung, der Erz-, Zuschlags- und Koksmengen und der Durchsatzzeit. Ich gebe ein Beispiel:

Ein Minettehochofen soll auf eine Tageserzeugung von 225 t bei 22 Stunden Durchsatzzeit berechnet werden. Der Koksverbrauch beträgt erfahrungsgemäß 113 kg auf 100 kg Roheisen, das Ausbringen 30,8 %. Es sind dann für 1 t Roheisen zu setzen $\frac{100}{30{,}8} \cdot 1000 = 3247$ kg Erz und 1130 kg Koks. Wenn nun ein Raummeter Minette in dichtliegendem Haufwerke auf dem Hüttenplatze 1510 kg und ein Raummeter Koks ebenso 450 kg wiegt, so erfordert 1 t Roheisen $\frac{3247}{1510} + \frac{1130}{450} = 2{,}15 + 2{,}51 = 4{,}66$ cbm Raum, 225 t Roheisen, demnach 1048 cbm. Dies wäre der Inhalt, wenn die Durchsatzzeit 24 Stunden betrüge. Trifft dies nicht zu, so muß der Ofeninhalt vergrößert werden, wenn sie größer ist, und verkleinert werden, wenn sie kleiner ist. Dies letztere muß hier geschehen $J = \frac{22}{24} \cdot 1048 = 961$ cbm. Nun muß aber noch ein Umstand berücksichtigt werden: die Beschickung schwindet im Ofen und zwar in unübersehbarer Art und Weise. Sie sackt unter dem hohen Druck zusammen, im unteren Teile des Ofens bleibt von dem großen Volumen, das Erz, Zuschläge und Koks einnehmen, nur der kleine Raum übrig, den flüssiges Roheisen und flüssige Schlacke in Anspruch nehmen. Abgesehen davon verbrennt Koks nicht nur in der Formgegend durch unmittelbare Berührung mit dem Gebläsewind, sondern auch in höheren Zonen durch Berührung mit der Kohlensäure ($CO_2 + C = 2CO$).

Wir müssen also einen Koeffizienten in die Rechnung einführen, welcher der Schwindung der Beschickung Rechnung trägt, nennen wir ihn den „Schwindungskoeffizienten der Beschickung". Beträgt dieser in unserem Falle 35 %, so erhalten wir einen Ofeninhalt $= 961 \cdot \frac{65}{100} = 625$ cbm. Auf das Gestell entfallen bei einem Durchmesser von 4 m und einer Höhe von 2,5 m

* Mit Hilfe der höheren Mathematik läßt sich die Aufgabe schneller lösen. Auch führt der zeichnerische Weg, indem man so lange probiert, bis der Inhalt stimmt, bei einiger Uebung schnell zum Ziele.

32 cbm, so daß 625 — 32 = 593 cbm für den nutzbaren Inhalt der beiden Kegelstümpfe verbleiben.

J = 593 cbm.

Durchmesser der Gichtöffnung = 4,9 m; r_2 = 2,45 m
Durchmesser des Gestells . . = 4,0 m; r_1 = 2,0 m
Rastwinkel = 76°, $tg\beta$ = 4,0
Schachtwinkel = 86°, $tg\alpha$ = 14,3

Alsdann ist der Kohlensackradius

$$r = \sqrt[3]{\frac{567 + 8 . 4,0 + 14,7 . 14,3}{4 + 14,3}} = \sqrt[3]{\frac{809}{18,3}} = \sqrt[3]{44,2}$$

= 3,54 m

Kohlensackdurchmesser = 7,08 m
Rasthöhe = $h_1 = (r - r_1) . tg\beta$ = 1,54 . 4,0 = 6,16 m
Schachthöhe $h_2 = (r - r_2) . tg\alpha$ = 1,09 . 14,3 = 15,59 m
Gesamthöhe des nutzbaren Ofeninhalts = 2,5 + 6,16 + 15,59 = 24,2 m.

Um nun den Einfluß der Durchsatzzeit zu kennzeichnen, soll angenommen werden, daß unter den obwaltenden Verhältnissen unseres Minettehochofens die Durchsatzzeit auf die Hälfte erniedrigt wird, also auf 11 Stunden. Alsdann ist der Ofeninhalt $= \frac{11}{24} . 1048 . \frac{65}{100} = 312$ cbm.

J = 312 — 32 = 280 cbm
Gestelldurchmesser = 4,0 m, r_1 = 2,0 m
Gichtweite = 4,9 m, r_2 = 2,45 m

$$r = \sqrt[3]{\frac{0,95 . 280 + 8 . 4,0 + 14,7 . 14,3}{4 + 14,3}} = \sqrt[3]{27,8} = 3,03$$

Kohlensackdurchmesser	. . . . . .	6,06 m
Rasthöhe	= (3,03 — 2,0) . 4,0 . =	4,12 „
Schachthöhe	= (3,03 — 2,45) . 14,3 . =	8,29 „
Gesamthöhe	= 2,5 + 4,12 + 8,29 . . =	14,91 „

Abbildung 2 stellt beide Profile nebeneinander dar. Man sieht im zweiten Falle ein niedriges schlankes Ofenprofil mit tiefliegendem Kohlensack. Das Ofenmauerwerk muß um mindestens 0,5 bis 1,0 m über die mittlere Höhe der Beschickungssäule hinaus geführt werden, indem ein Zylinder von dieser Höhenabmessung oben angeschlossen wird. Will man den Uebergang von Rast zum Schacht durch einen eingeschalteten Zylinder von etwa 1 m Höhe ausgleichen, so können die Umrißlinien des Profils leicht derartig abgeändert werden, daß derselbe Ofeninhalt gewahrt bleibt. Man kann auch die oberen 3 m des Schachtes zylindrisch gestalten und durch den Gewinn an Volumen an Höhe sparen.

Nun muß ich der Frage des **Schwindungskoeffizienten** nähertreten. Zweifellos ist dieser abhängig von der Natur des Erzes und den anderen Beschickungsbestandteilen. Er schwankt zwischen 15 und 35 %. Ich habe bei Minettehochöfen die Ziffern 31 bis 35 % gefunden, bei einigen oberschlesischen Hochöfen 15 %, bei einem Jlseder Hochofen 33 % und bei zwei Hochöfen des Rheinlandes 17 bis 20 %. Zweifellos besteht eine Beziehung zwischen Ausbringen und Schwindungskoeffizienten, derzufolge der Schwindungskoeffizient bei hohem Ausbringen fällt, wenn auch nicht mit mathematischer Genauigkeit, weil noch viele andere Umstände mitsprechen. Die eben genannten oberschlesischen Hochöfen arbeiten mit einem Ausbringen aus dem Gesamtmöller (Erz und Zuschläge) von rund 40 %, die rheinischen Hochöfen haben 38 bis 42 % Ausbringen, der Jlseder Hochofen 34,5 %. Daraus ergibt sich folgende Skala, die für Voranschläge genügen wird:

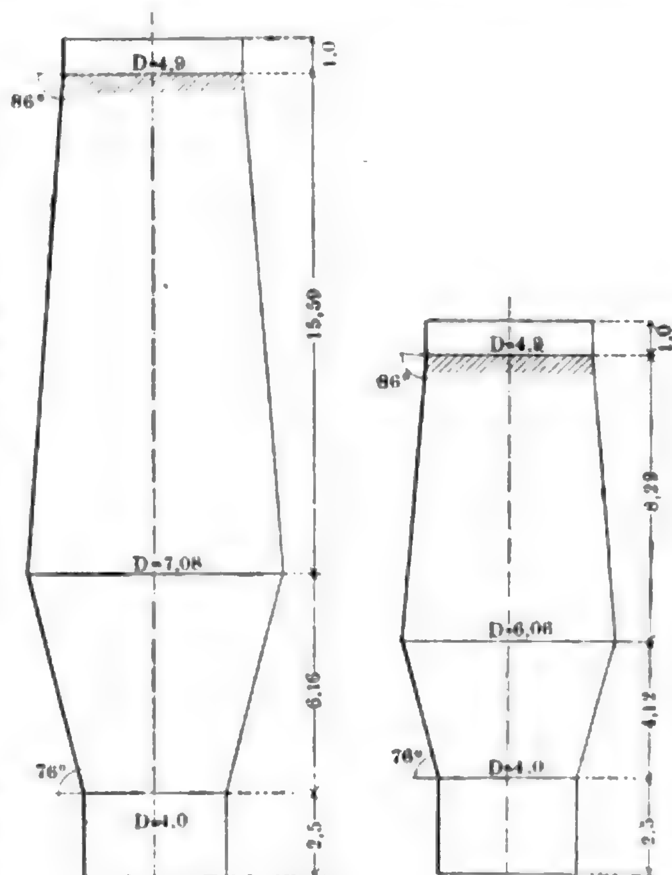


Abbildung 2.

Tageserzeugung = 225 t. Durchsatzzeit = 22 Stunden. Nutzb. Ofeninhalt = 625 cbm.

Tageserzeugung = 225 t. Durchsatzzeit = 11 Stunden. Nutzb. Ofeninhalt = 312 cbm.

bei Minettehochöfen	30	35 %
bei einem Ausbringen von 35 % . .		33 „
bei einem Ausbringen von 40 % und mehr (immer der Gesamtmöller betrachtet)	15	20 „

Einige Raummetergewichte mögen hier auch eingereiht werden.

	kg	
Roteisenstein	1800 — 2480	
Brauneisenerz Bilbao	2100	
Lahnerz . . .	1800 — 1900	
oberschl. . . .	1350	
Spate (Siegerland) ungeröstet	2125 — 2275	
„ „ geröstet . .	1830 — 1970	2100 kg (Bilbao)
Puddel- und Schweißschlacken	1850 — 2100	
Minette	1506 — 1512	
Purple-ore	1400 — 1900	
Toneisenstein	1780	
Rasenerz	1340	

	kg
Zuschlagskalk	1500 — 1600
Magneteisenstein (Gellivara C)	2990
Potierz.	2085
Westfälischer Koks	450

Mathematisch genaue Zahlen darf man natürlich nicht erwarten, um so mehr als bisher nur wenige zuverlässige Angaben namentlich bezüglich der Durchsatzzeit zu erlangen waren. Es ist dies auch nicht zu verwundern; denn wie soll man die Durchsatzzeit rechnen? Darüber bestehen verschiedene Ansichten. Bekanntlich gehen die horizontalen Bänder, welche bei einem Schnitt mitten durch das Profil eine Schüttung darstellen, in muldenförmige über und schließlich in tütenförmige. Es kommt dann die Spitze einer solchen Tüte in die Schmelzzone, während vielleicht noch das untere Drittel des Ofens die steil aufgerichteten Teile der zuvor aufgegebenen Bänder birgt. Daher dauert es auch bei ganz normalem flottem Ofengang lange, bis beim Umsetzen die tatsächlich angestrebte Roheisenzusammensetzung erfolgt. Bis dahin gibt es Uebergangseisen. Um aber vergleichbare Zahlenangaben zu erhalten, empfehle ich, den Eintritt der neuen Beschickung von da ab zu rechnen, wo die Schlacke eine Aenderung zeigt.

Wer gewissenhaft an eine Profilkonstruktion gehen will, muß vorher selbst den Schwindungskoeffizienten auf dem eigenen Werke oder auf Nachbarwerken ermitteln, indem er die oben beschriebene Rechnung bei einem im normalen Betrieb befindlichen und gut gehenden Hochofen rückwärts führt. Wird dies gewissenhaft beobachtet, so steht man auch bezüglich des Schwindungskoeffizienten auf sicherem Boden, und die ganze Aufgabe ist nunmehr darauf zurückgeführt, daß die Durchsatzzeit richtig bestimmt wird. Alles andere ergibt sich von selbst. Dies ist allerdings nicht leicht. Es müssen verschiedene Umstände berücksichtigt und Vorbedingungen erfüllt werden. Nur so viel steht fest, daß eine Verkürzung der Durchsatzzeit unter allen Umständen angestrebt werden muß. Ihre Vorteile sind so bekannt, daß eine Begründung überflüssig ist. Der wichtigste Faktor bei der Entscheidung ist aber die Windfrage, ganz besonders in Gegenden, die nicht günstig in bezug auf Kohlenzufuhr liegen. Ich muß etwas weiter ausholen und schalte ein Kapitel in unsere Betrachtungen ein, nämlich:

Die Beziehungen zwischen Hochofen und Gebläsearbeit. Wir müssen dabei vom Winddruck ausgehen. So wie diese Frage bisher in den Lehrbüchern angefaßt ist, geht es ganz und gar nicht. Es gibt eine theoretisch entwickelte, ganz allgemein für ausströmende Gase gültige Formel, die durch v. Hauer in die hüttenmännischen Lehrbücher eingeführt ist. Es lohnt sich nicht, sie wiederzugeben, weil sie ganz und gar den Tatsachen widersprechend den Zustand des freien Ausblasens der Düsen annimmt, wie es heute noch für die offenen Formen kleiner Holzkohlenhochöfen und wahrscheinlich auch für die Steirischen Hochöfen zutrifft, an denen der oben genannte Forscher seine Studien gemacht hat, aber nicht mehr für Kokshochöfen. Ich komme auf den Einströmungsquerschnitt der Formen, den sogenannten Blasquerschnitt, noch zurück. Vorläufig wollen wir annehmen, daß er so groß gehalten ist, daß die Luft hier keine nennenswerten Reibungsverluste erfährt und nur die Beschickungssäule diese bedingt.

Denken Sie an eine Filterpresse, durch welche Wasser unter hohem Druck gepreßt wird. Ist das Zuleitungsrohr richtig bemessen, so kann man seinen Widerstand vernachlässigen und man hat nur mit den Reibungsverlusten zu tun, welche die engen Poren der Filtertücher dem Durchgang des Wassers entgegensetzen.

Ich werde diesen Vergleich weiter ausnutzen, um die Gesetze der Mechanik anzuwenden. Sie müssen aber Nachsicht üben, wenn diese Anwendung nicht korrekt ausfällt. Einmal kennt man ja nicht im entferntesten die Grundlagen dieser Reibungsverluste, und außerdem kann man den Hochofen ja auch als Esse betrachten. Beim Anblasen und in der ersten Zeit nach dem Anblasen kann man die Essenwirkung sehr gut bei jedem Hochofen beobachten. Auch bei Hochöfen mit unzureichenden Gebläsemaschinen habe ich einigemal ein sehr starkes Abfallen des Winddrucks aus der Hauptleitung nach dem Hochofen zu gefunden als Beweis der Essenwirkung, wenn der Hochofen gutartige Beschickung und keine Ansätze hatte. Werden dann aber die Widerstände der Beschickung größer, so ändert sich das Bild in sehr unangenehmer Weise.

Eine einfache Formel für den Ausfluß der Luft aus der Oeffnung eines Gefäßes lautet

$Q = \mu \cdot F \cdot \sqrt{2\,g\,\frac{h}{\gamma}}$, wobei Q = sekundlich ausströmende Luftmenge in Kubikmeter bei 0° und 76 cm Quecksilbersäule gemessen, F = Ausströmungsquerschnitt in Quadratmeter, μ = Ausflußkoeffizient, g = Erdbeschleunigung = 9,81, γ = spez. Gewicht der Luft, bezogen auf Wasser, h = Ueberdruck im ausblasenden Gefäße, gemessen in Meter Wassersäule.

Vereinfachen wir die Formel dadurch, daß wir die Konstanten einem Berichtigungskoeffizienten ρ einverleiben, so können wir schreiben:

$$Q = \rho \cdot \mu \cdot F \cdot \sqrt{h}$$
$$Q^2 = \rho^2 (\mu \cdot F)^2 \cdot h$$
$$h = \frac{Q^2}{(\mu \cdot F)^2} \cdot \frac{1}{\rho^2}$$

Die Windtemperatur soll vorläufig außer Ansatz bleiben. Q ist die tatsächlich in den

Ofen einfließende Windmenge, also nicht etwa der sekundlich von den Gebläsekolben durchlaufene Raum oder die angesaugte Windmenge, wie oft fälschlich gesagt wird. In runder Zahl roh gegriffen ist $Q = \frac{75}{100} \cdot Q_1$, wenn Q_1 den sekundlich durchlaufenen Raum der Gebläsemaschine bedeutet.* Ich empfehle aber, diesen Weg nur in Ermanglung der Kenntnis des Kokssatzes zu benutzen und sonst immer letzteren als Ausgangspunkt zu nehmen, indem Q = 3,8 bis 4,2 a, im Mittel = 4 a ist, wobei a die sekundlich im Hochofen verbrannte Kohlenstoffmenge in Kilogramm bedeutet. Man findet a, indem man von der sekundlich verbrannten Koksmenge die Aschen- und Feuchtigkeitsmenge, den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen (Schwefel, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, meist 2 % für alle zusammen) und den an das Roheisen abgegebenen Kohlenstoff abzieht. Meist ist a = 80 % der Koksmenge (11 % Asche, 4 % Feuchtigkeit, 2 % flüchtige Bestandteile, 3 % an das Roheisen, zusammen 20 %).

Den Wert $\mu . F$ wollen wir als den durch die Reibung und Ablenkung verengten Querschnitt denken, aber nicht an den Düsen betrachtet, sondern wir fassen die ganze Beschickungssäule ins Auge. Ich muß nun das Bild der Filterpresse wieder heranziehen. Offenbar wächst doch der Widerstand einer solchen Presse mit der Zahl der eingeschalteten Filtertücher, weil der Wert $\mu . F$ immer kleiner wird. Bleiben wir bei diesem Bilde und denken das Hochofenprofil durch Filtertücher in Abständen von 1 m übereinander eingeteilt. Die Oeffnungen dieser Filtertücher sollen so bemessen sein, daß ein solches Tuch dem Gasstrome denselben Widerstand entgegensetzt, wie eine Beschickungssäule von 1 m Höhe. Alsdann haben wir ebensoviel Tuchflächen wie H Meter hat, und die durchschnittliche Größe einer solchen Fläche ist $\frac{J}{H}$, wenn J den Ofeninhalt in Kubikmeter oberhalb der Formebene bedeutet. Da offenbar der Widerstand mit der Größe der Fläche und der Zahl der Flächen wächst, so ist

$$\mu . F = \frac{J}{H} \cdot H = J.$$

Demnach lautet unsere Formel:

$$h = \frac{1}{\rho^2} \cdot \frac{Q^2}{J^2}$$

Wenn man in dieser Formel $\frac{1}{\rho^2} = 1000$ setzt, so erhält man brauchbare Werte für den Winddruck h in Kilogramm für 1 qcm, z. B. bei einem Luxemburger Hochofen von 117 t Tageserzeugung bei 115 kg Koks auf 100 kg Roheisen und einem Inhalte oberhalb der Formebene J = 313 cbm

b = sekundliche Roheisenmenge $= \frac{117\,000}{24 . 60 . 60}$ = 1,36 kg,

a = sekundliche Kohlenstoffmenge = 1,36 . 1,15 . 0,8 = 1,25 kg,

Q = 4 . 1,25 = 5,00 kg. Alsdann ist

$h = \frac{5^2}{313^2} \cdot 1000 = 0,255$ kg, gegenüber dem tatsächlichen Winddruck $h_1 = 0,250$ kg.

In dieser Weise sind nun die weiter folgenden Tabellenwerte berechnet und den tatsächlichen Winddruckwerten gegenübergestellt. Es ergab sich, daß die Formel da ganz gut paßte, wo eine kurze Durchsatzzeit und eine nicht zu große Ofenhöhe besteht. Offenbar wirken also lange Durchsatzzeit und große Ofenhöhe so ein, daß der Winddruck gesteigert werden muß. Leider entzieht sich ihr Einfluß der theoretischen Betrachtung. Es ergeben sich aber brauchbare Werte, wenn man eine Durchsatzzeit von 16 Stunden und ebenso eine Ofenhöhe von 16 m als Grundlage wählt und den Ausdruck $\frac{S}{16} \cdot \frac{H}{16}$ in die Formel einführt, wobei S die Durchsatzzeit in Stunden und H die Höhe der Beschickungssäule oberhalb der Formebene in Meter bedeutet.

Nun die Windtemperatur: Offenbar wirkt eine Steigerung ebenfalls erhöhend auf den Winddruck ein. Diese durch die Erfahrung und wissenschaftliche Betrachtung erhärtete Tatsache fand aber nicht überall in der folgenden Zusammenstellung ihre Bestätigung. Ich muß deshalb die Frage zunächst als ungelöst betrachten und weiterem Beweismaterial nachgehen. Es ist in der folgenden Tabelle mit einem Zuschlage von 8 % des berechneten Winddruckes für je 100° Windtemperatur, die über 700° hinausgeht, gerechnet. Die Formel lautet nunmehr:

$$h = \frac{Q^2 . 1000}{J^2} . \frac{S}{16} . \frac{H}{16} + z;$$

wobei h = Winddruck in kg/qcm,
Q = sekundlich eingeführte Windmenge in cbm, bei 0° und 76 cm Quecksilbersäule gemessen,
J = nutzbarer Ofeninhalt oberhalb der Formebene in cbm,
S = Durchsatzzeit in Stunden,
H = nutzbare Ofenhöhe oberhalb der Formebene in m,
z bedeutet einen Zuschlag bei Windtemperaturen oberhalb 700° und zwar 8 % bei 800°, 16 % bei 900°, 24 % bei 1000° usf.
Q = 4 a, wenn a die sekundlich verbrannte Kohlenstoffmenge in kg ist (gewöhnlich 80 % der Koksmenge).

Das Endergebnis der folgenden Tabelle zeigt, daß die Formel brauchbar ist. Es liegt in der

* Vergl. des Verfassers Aufsatz: »Berechnung der Zusammensetzung der Hochofengase, der in den Hochofen eingeführten Windmenge und der Windverluste«, „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 17 S. 905, auch den vom Verfasser bearbeiteten Teil von Stühlens Ingenieurkalender.

Berechnung des für den Hochofen erforderlichen Winddruckes

Nr.		Tageserzeugung	Q sekundl. Windmenge	J Ofeninhalt	s Durchsatzzeit	H Ofenhöhe	t Windtemperatur	berechneter Winddruck h 1. nach Formel $= \frac{Q^2}{J^2} \cdot 1000$	berechneter Winddruck h 2. nach Formel $= \frac{Q^2}{J^2} \cdot 1000 \cdot \frac{s}{16} \cdot \frac{H}{16} + z$	h_1 Tatsächlich gebrauchter Winddruck	Unterschied zwischen h u. h_1 1. bei h nach der 1. Formel	Unterschied zwischen h u. h_1 2. bei h nach der 2. Formel
		t	cbm	cbm	Stunden	m	°C.	in kg/qcm	in kg/qcm			
1	Minette-Hochöfen	225	10,2	590	22	22	700	0,299	0,568	0,582	— 0,283	— 0,014
2		117	5,0	313	20	15,3	700	0,255	0,298	0,250	+ 0,005	+ 0,048
3		150	6,33	350	24	14,6	?	0,328	0,459	?	?	?
4		170	6,97	500	26	22,5	800	0,194	0,475	0,507	— 0,313	— 0,032
5	Hochöfen im Rheinlande	180	6,82	319	16	14,0	700	0,456	0,396	0,450	+ 0,006	— 0,054
6		52	2,38	166	24	13,8	600	0,210	0,256	0,237	— 0,027	+ 0,019
7		150	5,90	402	22	19,3	1050	0,215	0,456	0,500	— 0,285	— 0,044
8	Mitteldeutscher Hochofen	250	9,30	425	16	20,0	700	0,477	0,596	0,580	— 0,103	+ 0,016
9		98	3,80	277	24	14,2	550	0,187	0,245	0,262	— 0,075	— 0,017
10	Oberschlesische Hochöfen	40	2,60	223	26	13,4	300	0,135	0,180	0,230	— 0,095	— 0,050
11		140	5,37	353	20	17,9	700	0,230	0,324	0,350	— 0,120	— 0,026
12		90	3,93	268	24	16,0	800	0,214	0,347	0,320	— 0,106	+ 0,027
13		90	3,83	299	24	15,1	500	0,165	0,233	0,298	— 0,133	— 0,065
14	Amerikanischer Hochofen	550	20	515	10	21,2	550	1,510	1,238	1,190	+ 0,320	+ 0,048
15	Siegerländer Hochofen	120	4,12	347	24	18	750	0,141	0,248	0,280	— 0,139	— 0,032

Natur des Hochofenbetriebes, daß kleinere Abweichungen immer auftreten werden. Man muß sich immer wieder klarmachen, daß ein Hochofen als Esse wirkt, diese Essenwirkung aber sehr stark dadurch beeinflußt wird, daß die Beschickung locker oder dicht liegt und daß der Ofen Ansätze hat oder nicht. Es ist auffallend, daß einige Hochöfen den Wind flott annehmen und mit verhältnismäßig geringem Winddrucke auskommen. Die Ursache ist eben in der locker liegenden Beschickung zu suchen. Aus allen diesen Gründen wird es schwerlich eine Formel geben, die in allen Fällen genau zutrifft. Für den Gebrauch der Praxis genügt unsere Formel aber, wenn eine Reserve gegeben wird; und anderseits genügt sie auch, um die Beziehungen zwischen den einzelnen Werten, welche die Gebläsearbeit beeinflussen, klarzustellen. Gerade damit ist viel gewonnen, wie die Schlußbetrachtungen zeigen werden.

Ein Hilfsmittel, um den Winddruck möglichst niedrig zu gestalten, will ich hier erwähnen: es ist die Aufstellung einer ausreichenden Gebläsemaschine, die imstande ist, auch unter zeitweise schwierigen Beschickungsverhältnissen durchzudringen und die rechnungsmäßig* richtige Windmenge jederzeit in den Ofen zu bringen. Ein solcher Hochofen wird auf die Dauer immer verhältnismäßig günstige Winddruckzahlen aufweisen. Ist zeitweise oder immer die Gebläsekraft unzureichend, so ist man auf den guten Willen der Beschickung angewiesen, im Hochofen überall locker zu liegen. Dieser gute Wille ist nicht immer vorhanden und zwar da am wenigsten, wo mulmige und staubreiche Erze und vor allem schlechter Koks zur Verwendung gelangen.

Der Winddruck an der Gebläsemaschine ist um durchschnittlich etwa 10 % höher zu bemessen. Die Entfernung des Hochofens von dem Gebläsehause spielt dabei eine große Rolle, aber auch andere Verhältnisse, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt:

Entfernung	45 m	Druckverlust	6 %
„	70 „	„	10 „
„	70 „	„	10 „
„	105 „	„	18 „
„	110 „	„	8 „
„	150 „	„	10 „
„	160 „	„	16 „

Die Beziehungen der Windmenge und des Winddruckes zur Gebläsemaschine. Die theoretische Gebläsearbeit in Pferdestärken = N_t **

* Rechnungsmäßig richtig soll auch heißen: „unter Berücksichtigung der Lufttemperatur und des Barometerstandes“. Eine einfache Tabelle im Maschinenraum neben Thermometer und Barometer aufgehängt, genügt, wenn sie die Angabe des Zuschlags bezw. Abschlags an Umdrehungszahlen enthält.

** Vergl. des Verfassers Ausführungen über Gebläsearbeit in bezug auf Gayleys Windtrocknung. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 2 S. 76 und 77.

$N_t = \frac{V}{75} \cdot p_m$: V = zu komprimierendes Luftvolumen in cbm,

p_m = mittlerer Druck hinter dem Gebläsekolben in kg für 1 qm,

$$p_m = \frac{K}{K-1} \, p_1 \cdot \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right]$$

hierin ist K = dem Quotienten der beiden spez. Wärmen = 1,408,

p_1 = Anfangsdruck in kg für 1 qm absolut,

p_2 = Enddruck „ „ „ 1 „ „

Aus dieser Formel läßt sich ableiten, da K ein konstanter Wert ist, und p_1 ebenfalls als solcher gelten kann, solange wir normalen Luftdruck annehmen, daß 1. die Gebläsearbeit in geradem Verhältnis zu dem gebrauchten Luftvolumen steigt; 2. der Winddruck im Sinne des Klammerausdrucks $\left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right]$ einwirkt.

Der Wert dieses Klammerausdrucks ist in der folgenden Tabelle zum Ausdruck gebracht:

Ueberdruck in Atm.	Ueberdruck in g/qcm	p_2	p_1	$\frac{K-1}{K}$	$\left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right]$	Zuwachs
0,2	207	1,2	1	0,29	1,054 — 1 = 0,054	—
0,4	414	1,4	1	0,29	1,102 — 1 = 0,102	0,048
0,6	620	1,6	1	0,29	1,146 — 1 = 0,146	0,044
0,8	826	1,8	1	0,29	1,186 — 1 = 0,186	0,040
1,0	1033	2,0	1	0,29	1,223 — 1 = 0,223	0,037
1,2	1240	2,2	1	0,29	1,257 — 1 = 0,257	0,034

In den mittleren Lagen des Winddrucks, also zwischen 200 bis 600 g, bedeutet eine Zunahme um 100 g für 1 qcm einen Mehraufwand an Gebläsearbeit von etwa 22 %.

Eine Gebläsemaschine, die Wind von 0,8 Atm. Ueberdruck liefert, braucht das 1,8fache gegenüber einer Gebläsemaschine mit 0,4 Atm. Soll der Winddruck auf 1,2 Atm. gesteigert werden, so ist sogar das 2,5fache erforderlich. Diese Zahlen sollen dann weiter zu Schlußfolgerungen benutzt werden.

Es ist noch nachzutragen, daß die indizierte Arbeit der Dampfzylinder einer Gebläsemaschine in folgender Weise gefunden wird.

N_t = theoretische Arbeit in Pferdestärken

$= Q \cdot \frac{36\,000}{75} \cdot A$, wenn Q die sekundlich in den Hochofen eingeführte Windmenge in cbm bei 0° und 76 cm Quecksilbersäule bedeutet,

A = dem eben berechneten Klammerausdruck.

Um N_i zu ermitteln, ist N_t zu vermehren um den Koeffizienten des volumetrischen Nutzeffekts $= \frac{100}{75}$ und den Koeffizienten des dynamischen Nutzeffekts $= \frac{100}{86}$.* Demnach $N_i = \frac{100}{75} \cdot \frac{100}{86} \cdot Q \cdot \frac{36\,000}{75} \cdot A = 1{,}55 \cdot 480 \cdot Q \cdot A = 744\, Q \cdot A$.

Nunmehr kehre ich zu dem Ausgangspunkt unserer Betrachtung, der Durchsatzzeit, zurück. Allgemein läßt sich sagen, daß eine kurze Durchsatzzeit nicht angängig ist, wenn es sich um Gießereiroheisen, also siliziumreiches Roheisen handelt, weil sonst nicht genügende Zeit zur Siliziumaufnahme gegeben wird. Bei Thomasroheisen ist sie dagegen am Platze; denn ein geringer Siliziumgehalt wird ja gerade angestrebt. Bei Puddeleisen ist dasselbe der Fall, auch Bessemerroheisen erbläst man in Amerika mit Durchsatzzeiten von nur zehn Stunden und weniger mit bestem Erfolg. Anderseits spielt die Koksbeschaffenheit eine wichtige Rolle. Kurze Durchsatzzeiten lassen sich nur bei festem, gutem Koks erzielen. In Oberschlesien geht man daher nicht unter 20 Stunden Durchsatzzeit.

Im Minetterevier scheint wiederum die Eigenschaft der Minette, unter Staubentwicklung zu zerspringen, ein Hindernis zu bilden, das unter dem Einfluß des niedrigen Eisengehalts noch fühlbarer wird. Vor allem stellen sich bei den Minettehochöfen große Zahlenwerte für die Gebläsearbeit heraus, was die folgenden Beispiele erkennen lassen. Je größer die Oefen sind, um so ungünstiger gestalten sich diese Zahlen. Will man deshalb mit der Durchsatzzeit heruntergehen, so ist man auf kleinere Hochöfen beschränkt; denn die Anforderungen der Gebläsemaschinen bedingen so große Ausgaben, daß sie die erzielten Vorteile wieder ausgleichen. Als niedrigste Durchsatzzeit habe ich bei Minettehochöfen die Zeitdauer von 20 Stunden bei einem Ofen von 117 t Tageserzeugung angetroffen, halte aber damit die Frage nicht für abgeschlossen.

Daß man die P. S.-Stunde regelrecht als mit Kohle erzeugt bewerten muß, setze ich als genugsam erörtert voraus. Ueberflüssige Gichtgase gibt es nicht unter normalen Verhältnissen im Minettebezirk, wo Gruben, Walzwerke, Zement- und Steinfabriken, in neuerer Zeit sogar städtische Behörden als Abnehmer auftreten.

Unwillkürlich sind wir bei unseren Betrachtungen über die Durchsatzzeit in die Erörterung über die Größe der Oefen hineingesteuert. Es lassen sich eben beide Fragen, die günstigste Tageserzeugung, und die günstigste Durchsatzzeit nicht voneinander trennen.

Ich gebe nunmehr einige Beispiele:

1. Ein kleiner Minettehochofen soll bei einer Durchsatzzeit von 25 Stunden 94 t Roheisen erzeugen;

* Beide Koeffizienten gelten für moderne gute Maschinen und für mittlere Temperaturen und Barometerzahlen.

J = 313 cbm; H = 15; S = 25; Windtemperatur = 700°; Kokssatz = 115 kg auf 100 kg Roheisen.

$$Q = \frac{94\,000}{86\,400} \,.\, 1{,}15 \,.\, 4 \,.\, 0{,}8 = 4{,}0 \text{ cbm}$$

$$\text{Winddruck } h = \frac{4^2}{313^2} \,.\, 1000 \,.\, \frac{15}{16} \,.\, \frac{25}{16} = 0{,}237 \text{ kg}$$

$$\text{Gebläsearbeit } N_1 = 744 \,.\, 4 \,.\left[1{,}237^{0,29} - 1\right]$$

$$= 744 \,.\, 4 \,.\, 0{,}064 = 190 \text{ P. S.}$$

Es soll nun die Erzeugung verdoppelt werden dadurch, daß ein großer Ofen gebaut wird unter Beibehaltung der gleichen Durchsatzzeit.

2. Dieser Ofen soll also 2 . 94 = 188 t Roheisen täglich erzeugen. Es ergibt sich dann ein Hochofenprofil von folgenden Abmessungen:

Gestelldurchmesser	3,6	m
Gichtweite	4,6	„
Kohlensackdurchmesser	7,0	„
Rasthöhe	6,8	„
Schachthöhe	17,0	„
Höhe über der Formebene . . .	24,4	„
Inhalt = 2 × 313	626	cbm
$Q = \frac{188\,000}{86\,400} . 1{,}15 . 4 . 0{,}8$	8,1	„

$$\text{Winddruck } h = \frac{8{,}1^2}{626^2} \,.\, 1000 \,.\, \frac{25}{16} \,.\, \frac{25}{16} = 0{,}407 \text{ kg}$$

$$\text{Gebläsearbeit } N_1 = 744 \,.\, 8{,}1 \,.\left[1{,}407^{0,29} - 1\right]$$

$$= 744 \,.\, 8{,}1 \,.\, 0{,}104 = 627$$

Dagegen ist die Gebläsearbeit bei den beiden kleinen Hochöfen zusammen nur 380 P. S., also 247 P. S. weniger.

Nunmehr soll die Durchsatzzeit von 20 Stunden eingeführt werden, alsdann erzeugt der kleine Ofen täglich $\frac{25}{20} \cdot 94 = 117$ t, der große 235 t. Der letztere erhält einige andere Profilabmessungen:

Gestelldurchmesser	4,0	m
Gichtweite	4,9	„
Ofeninhalt oberhalb des Gestells 626 — 10	616	cbm
Kohlensackdurchmesser	7,12	m
Rasthöhe	6,24	„
Schachthöhe	15,9	„
H = 6,24 + 15,9 + 0,7	22,8	„

Die Winddruckverhältnisse stellen sich dann wie folgt:

3. Kleiner Ofen:

$$Q = \frac{117\,000}{86\,400} \cdot 1{,}15 \cdot 4 \cdot 0{,}8 = 5{,}00 \text{ cbm}$$

$$\text{Winddruck } h = \frac{5^2}{313^2} \cdot 1000 \cdot \frac{20}{16} \cdot \frac{15}{16} = 0{,}298 \text{ kg}$$

$$\text{Gebläsearbeit } N_1 = 744 \,.\, 5{,}0 \,.\left[1{,}298^{0,29} - 1\right]$$

$$= 744 \,.\, 5{,}0 \,.\, 0{,}079 = 298 \text{ P. S.}$$

Zwei Oefen zusammen also 596 P. S.

4. Großer Ofen:

$$Q = \frac{235\,000}{86\,400} \cdot 1{,}15 \cdot 0{,}8 \cdot 4 = 10{,}0 \text{ cbm}$$

$$h = \frac{10^2}{616^2} \cdot 1000 \cdot \frac{20}{16} \cdot \frac{23}{16} = 0{,}472 \text{ kg}$$

$$\text{Gebläsearbeit } N_1 = 10 \,.\, 744 \,.\left[1{,}472^{0,29} - 1\right]$$

$$= 7440 \,.\, 0{,}118 = 878 \text{ P. S.}$$

Diese Werte sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Tageserzeugung t	Durchsatzzeit Stunden	Winddruck g/qcm	Gebläsearbeit N_1	Pferdestärkenstunden für 1 t Roheisen
1. Zwei kleine Oefen zus. . .	188	25	237	380	48,5
2. Ein großer Ofen	188	25	407	627	80,1
3. Zwei kleine Oefen zus. . .	235	20	298	596	60,8
4. Ein großer Ofen	235	20	472	878	89,6
Amerikanischer Ofen	550	10	1200	3600	157,0

Bei einem Kohlenpreise von 18 ℳ, wie er im Minetterevier gilt, kann man die $P. S._1$-Stunde einschließlich der Abschreibungsbeträge mit 1,7 ₰ bewerten.* Im Falle 2 würde dann beispielsweise die Tonne Roheisen um 0,54 ℳ teuerer als im Falle 1.

Die Beziehungen zwischen Kokssatz und Durchsatzzeit lassen sich kurz dahin kennzeichnen, daß es eine normale Durchsatzzeit gibt, die für die verschiedenen Beschickungsverhältnisse verschieden liegt. Normal deshalb, weil bei ihr der günstigste Koksverbrauch stattfindet. Wird diese Normaldurchsatzzeit unterschritten, so wächst der Koksverbrauch, was allerdings in Gegenden billiger Kokspreise häufig keine belangreiche Rolle spielt. Für das Minetterevier und vielleicht auch für Oberschlesien wird wahrscheinlich eine Durchsatzzeit von etwa 24 Stunden in dieser Richtung die normale sein.

Trotz dieses ausgesprochenen Nachteils in bezug auf höheren Aufwand an Gebläsearbeit und Koks sind die Vorteile einer kurzen Durchsatzzeit so groß, daß es sich wohl der Mühe verlohnte, einem kleineren Minettehochofen eine solche Windmenge zuzuführen, daß er in 16 oder sogar 14 Stunden durchsetzt. Im Ausblick auf Zeiten steigender Konjunktur, die eine schnelle Erzeugungssteigerung verlangen, könnte aus einem solchen Versuche großer Vorteil gezogen werden. Nur müßte es, wie gesagt, ein kleinerer Ofen sein, damit die Gebläsearbeit nicht zu hoch ausfällt.

Die Frage der richtigen Bemessung der Tageserzeugung eines Ofens im Minettebezirk ist durch die oben mitgeteilte Tabelle auch berührt. Da wo Platzmangel besteht, hat ja der große Ofen sein Recht. Da wo dies anders ist, werden mehrere kleinere Oefen, die selbsttätige Beschickung und andere mechanische Hilfsmittel erhalten, vorzuziehen sein. Es ist deshalb sehr wohl zu verstehen, daß einige Werke nicht über 170 t Tageserzeugung hinausgehen.

Ich komme nun zur Erörterung des Blasquerschnitts, also der Summe der Windein-

* Vergl. die Ausführungen des Verfassers, „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 80.

strömungsquerschnitte. Die Ansichten sind sehr geteilt. Wie sieht es dagegen beim Kupolofenbetriebe aus? Hier bestehen keine Zweifel. Man sagt einfach: Wird der Blasquerschnitt zu groß angelegt, so schadet dies nichts, folglich wird er einfach nach einer Faustformel auf 12 bis 25 % des lichten Ofenquerschnitts eingestellt. Warum soll es beim Hochofen anders sein? Als untere Grenze muß diejenige Zahl gesetzt werden, die sich erfahrungsgemäß bei Hochöfen, die mit knapp bemessenem Blasquerschnitt arbeiten, bewährt hat. Ich halte die Zahl 6 qcm für jede täglich verbrannte Tonne Koks für völlig ausreichend.* Die großen Hochöfen des Edgar-Thomsonwerkes in Pittsburg haben nur 2300 qcm Blasquerschnitt, was bei 600 t Roheisenerzeugung und 90 % Koks 4,3 qcm für 1 t täglich verbrannten Koks ergibt. Ein flott gehender oberschlesischer Hochofenbetrieb ergab die Zahl 5,5 qcm. Will aber jemand vorsichtig sein, so kann er ja über diese Zahl hinausgehen. Es schadet nichts, da er im Notfalle immer Ringe einlegen kann, wenn der Hochofen aus einer gemeinsamen Windleitung zu viel Wind entnehmen sollte und er gedrosselt werden muß, was zuweilen vorkommt.

Wenn einige Hochofenleute aber nur mit sehr großen Blasquerschnitten Erfolge haben wollen, so halte ich diese Ansicht für irrig; denn es entscheidet ja unter normalen Verhältnissen allein die Beschaffenheit der Beschickungssäule über die Windaufnahme des Ofens. Es ist aber möglich, daß dieser Irrtum durch Erfolge hervorgerufen ist, die bei windarmen Oefen erzielt sind, indem man durch Wechseln des Blasquerschnittes eine bessere Windverteilung vorübergehend erreichte.

Die Zahl der Windformen wird durch folgende Regel ermittelt: Innerer Umfang des Gestells in Meter, geteilt durch 1,5 und dann noch 1 bis 3 (je nach der Größe des Ofens) zugezählt. Also bei 4 m Gestelldurchmesser $\frac{12,6}{1,5} + 3 = 11$ bis 12 Formen, wobei Reserve und der Platz für die Schlackenform einbegriffen ist. Es ist nicht ersichtlich, warum eine größere Anzahl Formen eine bessere Ofenhaltbarkeit oder Windverteilung ergeben sollte, um so mehr als diese Regel in den verschiedenen Gegenden übereinstimmend ihre Bestätigung findet. (Allgemeiner Beifall.)

* * *

In der anschließenden Besprechung ergriff zunächst Hr. Hermann Röchling das Wort: „So verdienstlich die Aufgabe des Hrn. Osann ist, so befürchte ich, daß dieselbe an der Schwierigkeit der Materie Schiffbruch leiden wird, denn die Hochofenmaße hängen von einer zu großen Anzahl verschiedener Faktoren ab. Einer arbeitet mit gutem westfälischem Koks, einer mit Eschweiler, ein anderer mit belgischem Koks, einer wieder mit Saarkoks, ein fünfter mit schlesischem Koks, kurzum die Koksfrage allein ändert derartig die Bedürfnisse des Hochofenbetriebes, daß das Arbeiten nach fester Formel unmöglich ist. Darum sagt sich der Hochofenmann: »Ich mache die Sache aus der Faust: es ist sicherer, ich arbeite wie die Vorbilder, ändere etwas und gehe dann weiter.« — Wir haben den Vorteil oder den Nachteil, daß die Oefen ziemlich lange halten: dadurch ist eine gewisse Stetigkeit in die Struktur hereingekommen. In Amerika hatte man große Produktionen, die Oefen gingen nur ein Jahr, und man konnte neu zustellen und ändern. Bei uns ist nach acht Jahren der Ofen abgenutzt und wird neu zugestellt, aber das Gerüst usw. bleibt stehen; der Hochofenmann getraut sich nicht, zu viel zu ändern, und das gibt dann ziemlich konstante Hochofenprofile. Was nun die Größe des Blasquerschnitts anbelangt, so schwankt dieselbe außerordentlich. Arbeitet man mit gutem Koks, so genügen kleine Durchmesser, bei geringwertigem Koks ist ein größerer Blasdurchmesser brauchbar. Haben Sie schwer reduzierbare Erze, so werden Sie mit anderem Blasdurchmesser durchkommen. Auch diese Frage ist strittig und möchte ich die anwesenden Hochöfner zu einer Aeußerung darüber anregen. Es kann dies nur von Vorteil sein.“

Hr. Freiherr von Schlippenbach: „Ich glaube, es ist einfacher, wenn man die freie Formfläche auf das gesamte Volumen des Hochofens bezieht. Es ist dies zwar eine ziemlich starke Faustregel, mit welcher man aber in den meisten Fällen auskommt. Bekanntlich sind hier im Minetterevier 4 bis 5 qcm freie Formfläche für das Kubikmeter des Ofens erforderlich. Geht der Ofen bei größerer Formfläche zu schnell, so kann man ja leicht den Blasquerschnitt durch Futter verringern. Jedenfalls hat dies den Vorteil, daß man freier in der Bewegung ist, daß man jederzeit die Möglichkeit hat, dem Ofen das Windquantum anzuliefern, das man wünscht. Ich halte nur für richtiger, bei einem großen Ofen entsprechend größere Formen zu nehmen. Die freie Formfläche hängt meiner Ansicht nach mehr von der Durchsatzzeit des Ofens ab.“

Hr. Professor Osann: „Ich gehe auf die Worte des Hrn. Röchling ein und bestreite in keiner Weise, daß größere Erfahrung nötig ist. Es wird dies immer so bleiben, auch wenn man mit festen Formeln arbeitet. Ich glaube aber, daß es von Vorteil ist, wenn man die Aufgabe, in mathematischem Sinne gesprochen, so auffaßt, daß man erst in konstante und variable Werte sondert und versucht, die variablen Werte in gegenseitige Beziehungen zu setzen. Dann kann es möglicherweise so kommen, daß die ganze

* Die in den Ofen eingeführte Windmenge wird durch die verbrannte Koksmenge (noch besser Kohlenstoffmenge) bestimmt. Daher muß auch der Blasquerschnitt von ihr abgeleitet werden und nicht vom Ofeninhalt, wie einige Hochofenleute tun.

Aufgabe darauf hinausläuft, einen variablen Wert zu finden in Gestalt der Durchsatzzeit. Ich habe ausdrücklich gesagt, daß nicht überall mit der gleichen Durchsatzzeit, z. B. in Oberschlesien nicht mit derselben Durchsatzzeit wie im Rheinlande, gerechnet werden darf. Ich bitte aber Hrn. Röchling, sich neuere Profile anzusehen. Ich glaube, er wird mir recht geben, daß der Rastwinkel mehr und mehr gleichförmig geworden ist und etwa 76° beträgt, ebenso der Schachtwinkel 86°. Man ist eine Zeitlang auf 78° Rastwinkel gegangen, dann aber wieder auf 76°. Auch mit dem Schachtwinkel ist man in Amerika bis auf 88° gegangen, aber das hat sich nicht bewährt und man ist zurückgekehrt auf 86°. Hr. Röchling hat die oberschlesischen gedrungenen weiten Profile im Auge, welche mit kleineren Werten, z. B. mit 73° Rastwinkel und 84° Schachtwinkel, arbeiten. Aber wenn man z. B. die Friedenshütte in Oberschlesien besucht und die Profile beobachtet — diese Oefen gehen gut —, dann findet man, daß die früher auch in alle Lehrbücher übergegangene Angabe, daß in Oberschlesien die weitbauchigen Profile verwendet werden müßten, weil der Koks zu schlecht sei, nicht bestätigt wird.

Was nun den Blasquerschnitt angeht, so kann gesagt werden, daß es besser ist, den Blasquerschnitt etwas größer zu machen, denn verkleinern kann man denselben sehr leicht. Wenn aber einige Herren behaupten, daß man nur mit großen Formen arbeiten könne, so glaube ich nicht, daß dies stimmt. Den Gesetzen der Mechanik folgend, muß sich der Formquerschnitt nach dem durchgegangenen Windquantum bemessen. Es ist ja möglich, daß Sie in anderer Weise, wenn Sie die Durchsatzzeit mit in Betracht nehmen, auf dasselbe herauskommen jedoch muß man die sekundlich durch die Form oder Düse gepreßte Windmenge immer im Auge haben."

Hr. Hermann Röchling: „Ich möchte noch kurz folgendes bemerken. Wenn man eine größere Anzahl von Hochofenprofilen der letzten Zeit ansieht, so wird man zwei sehr charakteristische Punkte finden: einmal, daß im allgemeinen der Kohlensack heruntergeht. Die Hochofenbauer kommen dazu, die Entwicklung zwischen Formenebene und Kohlensack zu verkürzen, besonders in Gegenden, wo man Last mit dem Koks hat. Der Grund ist, daß man dem Hängen der Oefen entgegenwirken will. Als zweiten charakteristischen Punkt sieht man bei den neuen Oefen, daß der Ofen schlanker wird. Früher hat man weitbauchig gebaut, mit engen Gestellen und weitem Kohlensack. Man kommt heute immer mehr zur Ueberzeugung, daß eine große Arbeit im Gestell geleistet wird, und nimmt weitere Gestelle. Ein weiterer Kohlensack ist nicht angebracht, wo der Koks schlecht ist, denn dies würde nur zu Ansätzen Veranlassung geben, und Ansätze machen uns Hochofenleuten am meisten Sorge."

Hr. Professor Osann: „Ich bemerke, daß mit mathematischer Sicherheit der hochliegende oder tiefliegende Kohlensack in den von mir angegebenen Figuren zur Geltung kommt, je nach der Wahl der Durchsatzzeit. Ich will in die Veröffentlichung meines Vortrags noch eine Betrachtung aufnehmen über das von mir angegebene Profil, wenn man plötzlich die Durchsatzzeit dieses Ofens auf die Hälfte herabsetzen würde. Es wird sich Hr. Röchling dann freuen darüber, was das für eine Einwirkung in der von ihm gedachten Richtung hat. Der Kohlensack rutscht nach unten, und wie gesagt, es entwickelt sich auch ganz folgerichtig, daß, wenn man den Rastwinkel, den Schachtwinkel, die Durchsatzzeit und den Schwindungskoeffizienten kennt, alles andere sich ganz von selbst ergibt. Ich wollte eben diese wandelbaren Begriffe «hochliegender Kohlensack», «tiefliegender Kohlensack» aus der Betrachtung des Hochofens ausscheiden. — Was Hr. Röchling sagt über Ansätze, ist zweifellos richtig, aber zu welcher Betrachtung führt dies? Man muß kräftige Gebläsemaschinen haben! Wenn ich vielleicht einige zu hohe Werte genannt habe, so werden die Formeln immer noch zum Nachdenken über die Beziehungen des Winddrucks zur Tageserzeugung, zur Durchsatzzeit usw. zwingen, und es schadet ja nichts, wenn Sie bei Projekten die Gebläsemaschinen etwas zu stark ansetzen; das Umgekehrte ist aber sehr bedenklich.

Antriebsarten von Walzenstraßen.*

Von Oberingenieur Franz Gerkrath in Schleifmühle.

Meine Herren! Hr. Direktor Ortmann hielt auf unserer letzten Hauptversammlung in Saarbrücken einen Vortrag über neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern.** in dessen erstem Teil er die Frage berührt, welcher Antrieb der Walzenstraßen zurzeit die meisten Vorteile bietet.

Angeregt durch diesen Vortrag, habe ich mich damit befaßt, die Verhältnisse, welche bei der Wahl eines Antriebes in Frage kommen, näher zu prüfen. Es ist aber sehr schwer, sich über den zweckmäßigsten Antrieb ein genaues

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte am 18. März 1906 zu Metz.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 17.

Bild zu machen, da jeder Antrieb seine Vorzüge, aber auch seine Nachteile hat. Die richtige Bewertung beider gegeneinander ist stets nur von Fall zu Fall möglich. Man kann sich daher nur für normale Verhältnisse ein Urteil bilden, welches dann für den einzelnen Fall nach der einen oder andern Richtung hin zu verbessern ist. Um ein richtiges Bild der Sache zu erhalten, muß ich alle in Frage kommenden Punkte berühren, bereits bekannte jedoch nur so weit wie notwendig.

Eine Walzenzugmaschine soll sich vor allem dem Walzverfahren möglichst anpassen und zwar sowohl was die Geschwindigkeit als auch den stark wechselnden Kraftbedarf anbetrifft. Zum gleichmäßigen Auswalzen ist außerdem ein möglichst gleichbleibendes Drehmoment wünschenswert. Die Betriebssicherheit verlangt ferner, daß die Maschine auch unvermutet auftretenden Beanspruchungen standhält, ferner möglichst wenig Veranlassung zu unfreiwilligen Stillständen gibt und den Walzbetrieb möglichst wenig behindert, also wenig Raum beansprucht. Bei etwaigen Störungen muß die Maschine sich möglichst schnell wieder in betriebsfertigen Zustand bringen lassen. Genügt die Maschine diesen Anforderungen, so wird weiter von ihr verlangt, daß sie selbst wenig Ansprüche stellt, d. h. sie soll möglichst wenig Dampf, Gas oder Strom, Oel, Bedienung usw. erfordern. Außerdem soll sie bei der Beschaffung auch keine zu hohen Anlagekosten verursachen.

Bei der Beurteilung der Frage, wieweit nun jede Maschinengattung diesen vielfachen Ansprüchen genügt, müssen wir zunächst die Maschinen unterscheiden in Maschinen für gleichmäßig durchlaufende Walzenstraßen und in solche für umkehrbare Walzenstraßen. Die gleichmäßig durchlaufenden Walzenstraßen werden fast allgemein durch Schwungradmaschinen angetrieben. Die Anforderungen der Triostraßen an die Schwungradmaschinen sind im Gegensatz zu denen, welche die Duostraßen an ihre Antriebsmaschinen stellen, verhältnismäßig bescheiden und daher kommt es, daß sich auf diesem Gebiete drei Konkurrenten begegnen.

Zu den von Anfang an allein herrschenden Dampfmaschinen kamen nachher der elektrische Antrieb und die Gasmaschine hinzu. Alle drei Antriebe haben den gemeinsamen Nachteil, daß sie der Anforderung, sich mit ihrer Geschwindigkeit der gewünschten Walzgeschwindigkeit anzupassen, sehr schlecht entsprechen. Zur Erreichung eines möglichst stoßfreien Walzens soll der auszuwalzende Block zuerst langsam von der Walze erfaßt werden. Nachher, wenn das Walzgut an Länge zunimmt, soll schneller gewalzt werden. Bei allen Antriebsmaschinen ist aber gerade das Umgekehrte der Fall. Beim Einbringen eines Blockes hat nämlich die Maschine ihre größte Geschwindigkeit, da in der vorhergehenden Pause das Schwungrad auf volle Tourenzahl gekommen ist. Je mehr aber das Schwungrad beim fortschreitenden Walzprozeß seine Arbeit an das Walzwerk abgibt, um so mehr geht naturgemäß die Tourenzahl der Maschine zurück. Bei der Dampfmaschine macht sich dieser Uebelstand am geringsten bemerkbar, da auch bei geringen Tourenänderungen die Maschine schnell eingreift und infolge der Möglichkeit, ihre normale Arbeit durch Vergrößerung der Füllung ganz wesentlich steigern zu können, einem zu weitgehenden Tourenabfall wirksam vorbeugt.

Auch die Gasmaschine folgt in dieser Richtung ganz gut, vorausgesetzt, daß sie genügend stark gewählt ist. Entspricht ihre Maximalleistung der Maximalleistung der Dampfmaschine, so wird sie gerade so schnell folgen wie letztere. Bei der Gasmaschine darf man dabei aber unter Maximalleistung nicht diejenige Leistung verstehen, welche man nach bester Einstellung der Mischungs- und Zündverhältnisse und bei bestem Gas erhält, sondern diejenige, welche im Dauerbetrieb anstandslos aufrecht erhalten werden kann.

Um zu beurteilen, welches diese Leistung ist, geht man am besten von dem mittleren Druck im Gaszylinder aus. Man findet sehr häufig, daß man nach bester Einstellung aller in Frage kommenden Verhältnisse einen sehr günstigen mittleren Druck an allen Seiten der Maschine erreicht. Kontrolliert man nach einiger Zeit diesen Druck wieder, so findet man, daß derselbe sich häufig verändert hat, ohne daß die Ursache direkt klar zutage tritt. Auf die Bildung des Mischungsverhältnisses und auf die gute Zündung wirken eben zu viele Faktoren ein. Da man nun nicht verlangen kann, daß der Maschinist stets mit dem Indik tor an der Maschine herumarbeitet, so muß man diesen Umständen dadurch Rechnung tragen, daß man mit dem mittleren indizierten Druck nicht zu hoch geht.

Auf Grund meiner Erfahrungen empfehle ich denselben für den Dauerbetrieb nicht über 4,75 kg/qcm zu wählen. Viele Betriebsleute möchten mit diesem Druck noch niedriger gehen. Dies ist ja nach einer Seite hin immerhin empfehlenswert. Wenn man jedoch berücksichtigt, daß die so gewählte Maximalleistung der Maximalleistung der Dampfmaschine entsprechen soll, so ist die Sicherheit des guten Ganges doch schon sehr weit gewährleistet. Zudem ist auch zu beachten, daß der Gasverbrauch wächst, je niedriger der mittlere Druck ist. Tatsächlich habe ich bisher auch stets den mittleren Druck von 4,75 kg/qcm anstandslos erreicht selbst bei stark schwankendem Heizwert des Gases. Bei normalem Betriebe ist der mittlere Druck ohnehin wesentlich geringer. Die so be-

rechnete Gasmaschine wird nach meiner Ueberzeugung vollauf ihre Schuldigkeit tun.

Es ist zuweilen wünschenswert, daß die Antriebsmaschinen der Triostraßen ihre Tourenzahl ändern können, falls man anderes Material mit anderer Geschwindigkeit verwalzen will. Sowohl bei der Dampfmaschine, als auch bei der Gasmaschine ist dies möglich durch entsprechende Einstellung des Regulators.

Was den elektrischen Antrieb der Triostraßen anbetrifft, so ist die Regulierung der Tourenzahl bei denselben nicht ganz so einfach. Alle Elektromotoren haben nämlich das Bestreben, ihre Tourenzahl unverändert beizubehalten. So lange aber der Motor die gleiche Tourenzahl beibehält, ist er nicht in der Lage, bei plötzlich erhöhter Belastung mehr Strom aus der Stromzuleitung zu entnehmen. Es muß dann die geforderte Mehrarbeit dem Schwungrad entnommen werden. Dieses kann aber Arbeit auch nur dadurch abgeben, daß es gleichzeitig seine Tourenzahl verringert. Man muß also daher doch dem Elektromotor die Möglichkeit geben, seine Tourenzahl verändern zu können. Dies geschieht nun in verschiedener Weise, je nachdem für den Antrieb Gleichstrom oder Drehstrom zur Verfügung steht. Bei Gleichstrom kann man die Tourenzahl dauernd in sehr weiten Grenzen verändern durch Einschalten einer Nebenschlußwicklung. Die zur Nutzbarmachung des Schwungrades erforderliche vorübergehende Tourenänderung von 15 bis 20 % wird durch eine sogenannte Compound-Wicklung ermöglicht, bei welcher der Hauptstromkreis zur Regulierung herangezogen wird. Mit dieser Regulierung sind Energieverluste nicht verbunden.

Bei Drehstrommotoren läßt sich die Tourenzahl durch solche Einrichtungen nicht verändern, da die Tourenzahl eines Drehstrommotors durch seine Polzahl bestimmt wird. Man kann wohl durch Einschalten von Widerständen die Tourenzahl herabziehen, doch ist damit stets ein entsprechender Verlust verbunden.

Soll z. B. der Tourenabfall, den man zur Nutzbarmachung des Schwungrades benötigt, 20 % betragen, so hat man einen Energieverlust von 20 %. Die so eingestellte Tourenzahl bleibt aber doch nicht andauernd bestehen. Wird nämlich der Motor entlastet, so nimmt er stets wieder die Tourenzahl an, welche seiner Polzahl entspricht. Soll der Motor nun längere Zeit mit anderer Tourenzahl arbeiten, so muß man den bestimmenden Einfluß ändern, nämlich die Anzahl der Pole. Man löst die Frage dann in der Weise, daß man mehrere Motoren mit verschiedener Polzahl auf dieselbe Achse setzt und diese verschiedenen Motoren so untereinander schaltet, daß die gewünschte Polzahl herauskommt. Es ist dies die sogenannte Kaskadenschaltung. Mit diesem Umschalten ist ein Energieverlust nicht verbunden, jedoch wird diese Bauart so teuer, daß man von derselben wenig Anwendung gemacht hat. Aber auch bei Anwendung dieser Schaltung ist der zur Nutzbarmachung des Schwungrades vorübergehend erforderliche Tourenabfall genau mit dem gleichen Verluste verbunden, da auch in diesem Falle der Tourenabfall nur durch Einschalten von Widerständen erreicht werden kann.

Bei dem auf diese Weise sowohl bei Gleichstrom, wie bei Drehstrom erreichten Tourenabfall ist es nun möglich, das Schwungrad in der gewünschten Weise zur Arbeitsleistung mit heranzuziehen. Da aber bei Drehstrom damit wie gesagt ein erheblicher Verlust verbunden ist, halte ich den Gleichstrombetrieb für günstiger in solchen Fällen, wo stärkere Schwankungen zu erwarten sind.

Nimmt bei zu stark gesteigertem Kraftbedarf der Tourenabfall zu großen Umfang an, so bleibt die Dampfmaschine oder die Gasmaschine einfach stehen. Dies tut der Elektromotor nicht. Bei eintretendem Tourenabfall entnimmt der Motor der Zuleitung immer mehr Strom und er belastet sich schließlich so weit, daß ein Durchbrennen der Sicherung bezw. ein Ausschalten der Maximalausschalter stattfindet. Bei den ersten elektrisch betriebenen Walzwerken hat man durch diesen Umstand manche Mißerfolge gehabt, da die Motoren zu klein gewählt waren und deshalb stets eine Ueberlastung eintrat. Man kann allerdings den Motor daran verhindern bei Abfall der Tourenzahl mehr Strom aufzunehmen, als ihm zug dacht ist, durch Einschalten von Widerständen, welche bei Veränderung der Tourenzahl selbsttätig ein- und ausgeschaltet werden. Sicherer und einfacher ist es jedoch, die Motoren von vornherein so groß zu wählen, daß einer Ueberlastung sicher vorgebeugt wird.

In bezug auf die Tourenregulierung hat der elektrische Antrieb aber gegenüber der Dampfmaschine und Gasmaschine noch einen andern Nachteil. Wenn eine Dampfmaschine oder eine Gasmaschine mehr leistet und dementsprechend mehr Dampf bezw. Gas benötigt, so entnimmt sie den Dampf bezw. das Gas ohne weiteres den entsprechenden Leitungen, ohne daß dadurch Störungen in der Kesselanlage bezw. in der Gasreinigungsanlage eintreten. Wenn aber der Elektromotor bei stark schwankendem Kraftbedarf der Walzenstraßen mit gleichen Schwankungen seinen Strombedarf aus dem Leitungsnetz entnimmt, so werden leicht Störungen in der elektrischen Zentrale hervorgerufen. Es ist deshalb erforderlich, die mit dem Walzbetrieb verbundenen Stromstöße von der Zentrale möglichst fernzuhalten. Dies geschieht durch Einbau von Vorrichtungen, welche diese Schwankungen ausgleichen. Die Wahl der Vorrichtung

selbst hängt wesentlich ab von der Frage, wie weit man die Stromstöße vermindern muß, um störende Erscheinungen in der Zentrale zu vermeiden.

Sind, wie in den meisten Fällen auf den Hüttenwerken, eigene Zentralen vorhanden, welche nur für die Zwecke des Hüttenwerkes Strom liefern, so werden auch schon kräftigere Stromschwankungen der Zentrale keinen Schaden bringen, namentlich dann, wenn die Beleuchtung, welche am wenigsten Stromschwankungen verträgt, von den zur Kraftlieferung dienenden Maschinen unabhängig betrieben wird. Da auch die Maschinen in der Zentrale mit großen Schwungmassen versehen sind, so genügt in diesem Falle das auf der Walzenstraße sitzende Schwungrad zum Ausgleich. Setzt man die Schwungräder auf die schneller laufenden Walzenstraßen, so erhält man wegen der großen Umfangsgeschwindigkeit verhältnismäßig kleine Räder und doch sehr große Schwungmomente. Genügt dieser Ausgleich noch nicht, so kann man Pufferbatterien einschalten. Diese Batterien sind allerdings sehr teuer, erfordern sorgfältige Bedienung und sind empfindlich gegen schnelles Laden und Entladen. Um ein zu schnelles Laden und Entladen zu verhüten, sind die Batterien sehr groß zu wählen. Dafür bieten sie allerdings eine gewisse Reserve. Für solche Fälle, bei denen es nötig ist, die Stromschwankungen möglichst vollständig von der Zentrale fernzuhalten, werden jetzt fast allgemein die bekannten, von Jlgner vorgeschlagenen Schwungradumformer ausgeführt. Dieselben erhöhen zwar die Kosten des elektrischen Antriebes ganz wesentlich, gleichen dagegen die Stromschwankungen bei richtiger Bemessung auch sehr gut aus.

Was die Gleichmäßigkeit des Ganges anbetrifft, so entwickelt der Elektromotor ein gleichbleibendes Drehmoment, während bei Dampf- und Gasmaschinen infolge der hin und her gehenden Massen und der wechselnden Kurbelstellungen das Drehmoment stark veränderlich ist. Da jedoch diese während einer Umdrehung auftretenden Schwankungen durch das Schwungrad fast ausgeglichen werden, so ist dieser Umstand für den Walzprozeß selbst nicht von Belang. Immerhin ist er als Vorzug des elektrischen Betriebes mit anzuführen.

Ueber die Betriebssicherheit brauche ich bei den Dampfmaschinen kaum etwas zu sagen, da dieselbe ja allseitig bekannt ist. Jeder weiß, daß die für Walzenstraßen bestimmten Dampfmaschinen stets wesentlich stärker gebaut sind, als gewöhnliche Betriebsdampfmaschinen, infolgedessen können sie auch unvermutet auftretenden Beanspruchungen in viel höherem Maße standhalten. Auf diesen Punkt muß bei der Gasmaschine auch besonders Rücksicht genommen werden, da die Gasmaschinen nicht allein äußeren Kräften ausgesetzt sind, sondern auch ihr eigener Arbeitsprozeß hohe Anforderungen an sie stellt. Dieser Umstand ist anfangs nicht genügend berücksichtigt worden. Als die Dampfmaschinenfabrikanten anfingen, sich mit dem Bau von Gasmaschinen zu befassen, wurde von vielen Seiten darauf hingewiesen, daß die großen Gasmaschinen nach denselben Prinzipien gebaut werden müßten, wie normale Betriebsmaschinen. Ich habe mich dieser Ansicht nie ganz anschließen können. Die normalen Betriebsmaschinen arbeiten nämlich mit stets gleichbleibendem Druck, also unter Verhältnissen, bei welchen sich die auftretenden Kräfte vorher genau bestimmen lassen und wonach man die einzelnen Teile der Dampfmaschine vorher genau berechnen kann. Bei der Gasmaschine ist dies nicht in gleichem Maße der Fall. Selbst wenn man Gas und Luft unter möglichst gleichmäßigen Verhältnissen zuführt, schwanken doch die Explosionsdrücke manchmal nicht unerheblich. Man kann sich davon sofort überzeugen, indem man eine größere Anzahl Diagramme übereinander schreibt und die auftretenden Streuungen betrachtet. Aber auch davon abgesehen, können durch Frühzündungen, Fehlzündungen, durch schlechte Verbrennung usw. leicht außergewöhnliche Beanspruchungen in der Maschine auftreten. Aus diesen Gründen muß man die Gasmaschine durchweg stärker ausbilden als normale Betriebsmaschinen. Ich war deshalb stets der Ansicht, daß man Gasmaschinen direkt als Hüttenwerksmaschinen zu betrachten habe, d. h. man muß sie so stark und kräftig wie irgend möglich ausbilden. Sind die Gasmaschinen nach diesem Gesichtspunkte gebaut, so arbeiten sie auch vollständig zufriedenstellend. Immerhin sind die Gasmaschinen am meisten Betriebsstörungen unterworfen, da eine zeitweise Reinigung derselben unerläßlich ist. Zwar sind diese Reinigungen nicht mehr so oft erforderlich wie früher, da jetzt mehr Wert auf eine gute Reinigung der Gase gelegt wird. Ich möchte bei dieser Gelegenheit jedoch auf einen Punkt aufmerksam machen, der für den guten Gang der Gasmaschinen von großem Einfluß ist, aber noch nicht von allen Hüttenwerken in genügender Weise gewürdigt wird. Es ist dies die Reinigung des zu den Gasmaschinen verwendeten Kühlwassers. Nach meinen Beobachtungen sind die Störungen, welche durch schlecht gereinigtes Kühlwasser an den Motoren auftreten, viel häufiger, als die durch schlechtes Gas. Ungenügend gereinigtes Gas ist überdies für die Betriebssicherheit der Gasmaschine viel weniger nachteilig als unreines Wasser. Da nämlich bei den Gasmaschinen alle mit den heißen Gasen in Berührung kommenden Teile gut gekühlt werden müssen, so bringt jede Störung in der Kühlung Gefahr für die Maschine mit sich. Durch die

Schlammbildung und die dadurch bedingte mangelhafte Kühlung treten leicht Vorzündungen in der Maschine auf, welche nicht nur den Gang der Maschine nachteilig beeinflussen, sondern auch auf die Maschine selbst ungünstig einwirken. Ich bin daher der Meinung, daß man zu den Gasmaschinen stets nur rückgekühltes Wasser verwenden soll, bei welchem ja die Bildung von Schlamm und Kesselstein auf das geringste Maß beschränkt wird. Die Aufstellung von Rückkühlanlagen verursacht bei dem verhältnismäßig geringen Wasserverbrauch der Gasmaschine auch nicht so hohe Kosten, daß sie gegenüber den Anschaffungskosten der Gasmaschine von Bedeutung wären.

Bei den heutigen Gasmaschinen ist überall darauf Bedacht genommen, daß die erforderliche Reinigung sowohl des Zylinderinnern als auch des Kühlraumes leicht vorgenommen werden kann. Alle Teile sind leicht zugänglich und auch schnell auszuwechseln. Da auch die Konstruktion selbst sich gegenüber den ersten Ausführungen ganz wesentlich verbessert und vereinfacht hat, so ist die Betriebssicherheit der Gasmaschine, wenn auch nicht ganz, so doch fast annähernd so groß wie die der Dampfmaschine. Würde man das Verhältnis in Zahlen ausdrücken, so könnte man sagen, die Betriebssicherheit der Gasmaschine beträgt etwa 90 % von derjenigen der Dampfmaschine.

Was die Betriebssicherheit der elektrisch betriebenen Triostraßen anbetrifft, so habe ich Nachteiliges darüber nicht gehört, wenigstens nicht solche Sachen, die von großer Wichtigkeit wären. Im Gegenteil haben sich diese Antriebe nach mir gewordenen Mitteilungen ganz gut bewährt, sobald der Antriebsmotor stark genug gewählt ist. Ein Vorzug des elektrischen Antriebes ist es, daß der Motor sich bequem an die Walzenstraße anbauen läßt. Der Raumbedarf ist sehr gering. Etwa erforderliche Vorrichtungen zum Ausgleich der Stromschwankungen können an beliebiger Stelle abseits untergebracht werden. Die Dampf- und Gasmaschinen brauchen demgegenüber mehr Raum, doch könnte derselbe auch durch einheitlichere Verbindung mit der Walzenstraße in der Weise, wie es Hr. Ortmann in seinem letzten Vortrage des näheren ausführt, erheblich verringert werden. Bei neuen Anlagen ließe sich jedenfalls in dieser Richtung noch manches machen, wodurch auch die Betriebssicherheit der ganzen Anlage wesentlich erhöht würde. Ein weiterer Vorzug des elektrischen Antriebes ist die überaus bequeme Zufuhr des Stromes. Kabel lassen sich überall unterbringen, während die Dampf- und Gasleitungen manchmal Schwierigkeiten bereiten.

Was die Wirtschaftlichkeit des Betriebes anbetrifft, so hängt diese teils von den Anlagekosten, teils von den Betriebskosten ab. In dieser Richtung sind schon vielfach Vergleiche angestellt worden zwischen Dampf- und Gasmaschinen, wobei sich stets die Ueberlegenheit der Gasmaschine herausgestellt hat.

Da es mich zu weit führen würde, diese Vergleiche hier nochmals durchzuführen, so verweise ich dieserhalb z. B. auf den Vortrag unseres verstorbenen Herrn Dr. Ing. Ehrhardt, welcher die betreffenden Verhältnisse mit besonderer Berücksichtigung des hiesigen Gebietes sehr treffend dargelegt hat.* Ich beschränke mich deshalb darauf, den Vergleich zwischen Gasmaschinen und elektrischem Antrieb durchzuführen. Hierbei besteht ein Unterschied, je nachdem wir es mit Straßen mit kleinerem oder größerem Kraftbedarf zu tun haben.

Bei kleineren Leistungen ist der elektrische Antrieb zweifellos von Vorteil. Gasmaschinen kleinerer Leistung wird man kaum anlegen. Außerdem sind bei kleinerem Kraftbedarf die Stromschwankungen bei elektrischem Antrieb nie so groß, daß dafür besondere Ausgleichvorrichtungen vorgesehen werden müssen. Es kann also in diesem Falle der Strom direkt der elektrischen Zentrale entnommen werden. Man hat dann auf der Walzenstraße nur den Elektromotor. Die Anlage wird einfach und billig, vorausgesetzt, daß eine größere Zentrale vorhanden ist. Für den elektrischen Antrieb einer oder auch mehrerer Straßen eine besondere Zentrale erst zu schaffen, hat natürlich keinen Wert.

Bei größeren Walzenstraßen liegt die Sache für den direkten Antrieb durch Gasmotoren günstiger. Am besten zeigt sich dies an Hand eines Beispiels. Nehmen wir z. B. den mittleren Kraftbedarf einer Walzenstraße mit 1200 P. S. an. Bei direktem Gasmaschinenantrieb wollen wir dafür eine recht kräftige Gasmaschine von etwa 2200 P.S. Dauerleistung einsetzen. Dieselbe verbraucht an Gas, wenn ich den Verbrauch in gleicher Weise ermittele, wie dies Herr Dr. Ehrhardt in seinem letzten Vortrage ausführte, bei dem mittleren Kraftbedarf von 1200 P.S., also bei rund 50 % Belastung, $1200 \times 3,6 = 4320$ cbm. Bei elektrischem Betrieb habe ich auf der Walzenstraße einen Motor von 1200 P.S. notwendig. Für 80 % Wirkungsgrad der elektrischen Uebertragung benötige ich in der Zentrale also $1200 : 0,8 = 1500$ P. S. Da ich nun diesen Gasmotor auch nicht ständig mit seiner Maximalleistung laufen lassen kann, muß ich ihn noch um eine Kleinigkeit größer nehmen, sagen wir nur um 6 %, so erhalten wir rund 1600 P. S. Der Gasverbrauch beträgt dann f. d. P. S.-Stunde etwa 2,9 cbm, also im ganzen $1500 \times 2,9 = 4350$ cbm gegenüber 4320 cbm bei direktem Antrieb. Die Verhältnisse sind

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 11 S. 638.

dabei für den elektrischen Antrieb außerordentlich günstig angenommen, da einerseits die Primärmaschine stets als vollständig belastet eingesetzt ist, anderseits aber für den Gasmaschinenantrieb ein außerordentlich starker Motor gewählt ist. Trotzdem wird eine Gasersparnis nicht erzielt. Selbst wenn keine Ausgleichvorrichtung für die Stromschwankungen eingeschaltet wird, so ist es doch ohne weiteres klar, daß die Kosten des elektrischen Antriebes, bestehend aus der 1600 P. S. - Gasmaschine, einer 1600 P. S. Dynamomaschine und dem 1200 P. S.-Motor der Walzenstraße, nebst zugehörigen Leitungen, Schalttafeln und Schwungrädern bei weitem höher sind als die eines 2200 P. S.-Gasmotors. Man kann daraus entnehmen, daß die Sache des elektrischen Antriebes auch bei Triostraßen nicht so günstig liegt, wie man allgemein annimmt. Dies rührt hauptsächlich daher, daß die mittlere und die Maximalleistung der Antriebsmaschine nicht so weit auseinanderliegen, daß bei elektrischem Antrieb eine wesentlich kleinere Primärmaschine in Betracht kommt, als bei direktem Antrieb. Wenn auch der Kraftbedarf der Walzenstraße große Schwankungen aufweist, so ist doch zu beachten, daß diese Schwankungen in erster Linie von dem Schwungrad ausgeglichen werden. Bei flottem Walzen, also bei möglichst kurzen Pausen, liegt tatsächlich der Regulator der Antriebsmaschine stets mehr in der unteren, als in der oberen Lage, d. h. er gibt mehr größere Füllungen als kleinere. Daß dies richtig ist, beweist auch der Umstand, daß bei den ersten elektrischen Antrieben, bei welchen der Motor der normalen Leistung der Dampfmaschine entsprechend gewählt war, die Motoren im Betriebe stets überlastet waren.

Aus Obigem ergibt sich, daß der elektrische Antrieb bei kleinem Kraftbedarf zweckentsprechend und ökonomisch ist, bei größerem Kraftbedarf jedoch nicht. Die Grenze dürfte dort liegen, wo die Gasmaschine bei den hier in Betracht kommenden Tourenzahlen, also etwa 100 in der Minute, zweckentsprechend gebaut werden kann, also bei etwa 1000 P. S.

Leider ist der direkte Antrieb durch Gasmaschinen infolge der ersten Ausführungen etwas in Mißkredit gekommen, und zwar aus dem Grunde, weil die Antriebsmotoren zu klein waren. Da dies allgemein anerkannt ist, steht zu hoffen, daß man doch noch Versuche mit direktem Gasmaschinenantrieb machen wird, und ich bin überzeugt, daß diese Versuche dann von vollem Erfolge begleitet sein werden. (Schluß folgt.)

Die Metallographie des Eisens in England.

Von Prof. Dr. H. Wedding, Geh. Bergrat, in Berlin.

Während die Metallographie lange Jahre hindurch nur zu wissenschaftlichen Aufklärungen über das Gefüge der Metallegierungen und des Eisens diente, ist sie in neuerer Zeit in ein neues Stadium getreten, hat Aufschlüsse gegeben, welche auch in die Praxis des Eisenhüttenwesens übergreifen und dem Darsteller des Eisens sowohl, wie ganz besonders dem Fabrikanten und Verarbeiter dieses Metalls Belehrung über die zweckmäßigste Beschaffenheit und die beste Art der Verarbeitung für bestimmte Zwecke liefern. Neben den deutschen und französischen Arbeiten über diesen Gegenstand hat sich namentlich England des Feldes der metallographischen Forschung angenommen, und die Versammlung des „Iron and Steel Institute“ in Sheffield im Jahre 1905 hat eine Menge wichtiger Aufschlüsse gegeben, welche im 2. Band, Jahrgang 1905, der Verhandlungen des genannten Vereins, niedergelegt sind. Dieselben sind durch Veröffentlichungen in anderen Zeitschriften, namentlich in der der „Institution of Mechanical Engineers“ ergänzt worden.

Die Versammlung in Sheffield war dadurch besonders bemerkenswert, daß der Begründer der ganzen Methode für die Untersuchung des Kleingefüges, Sorby, zugegen war.

Der erste dort in dieser Richtung gehaltene Vortrag betraf die Wärmeumformung kohlenstoffhaltigen Flußeisens; er wurde von Arnold und Mc William gehalten. Die Verfasser teilen das kohlenstoffhaltige Flußeisen (steel) in drei natürliche Gruppen: 1. mit Kohlenstoff gesättigtes, 2. mit Kohlenstoff ungesättigtes, 3. mit Kohlenstoff übersättigtes Flußeisen. Diese drei Arten werden anderweitig in der gleichen Reihenfolge auch bezeichnet als eutektisch, äolisch und eutektoidisch.

Um den Leser darüber zu orientieren, wie die untersuchten Flußeisensorten zusammengesetzt waren, folgen die Analysen derselben:

Elemente	gesättigt	ungesättigt	übersättigt
Gebundener Kohlenstoff	0,89	0,21	1,78
Silizium	0,03	0,05	0,08
Mangan	0,09	0,05	0,13
Schwefel	0,02	0,03	0,02
Phosphor	0,02	0,02	0,02
Aluminium	0,03	0,02	0,04
Eisen (aus Differenz)	98,92	99,62	98,24
Summe der Verunreinigungen	0,19	0,17	0,29

Die Flußeisenarten waren aus dem Tiegel in Formen von quadratischem Querschnitt gegossen und zu Rundeisenstangen ausgewalzt.

Die Wärmeumformung des gesättigten Eisens erzielt folgendes:

Der 0,89 % Kohlenstoff enthaltende Flußstahl bestand ausschließlich aus Perlit, wurde auf 718 ° C. erhitzt und bei 5 ° C. in Kochsalzlauge abgeschreckt. Der Perlit wurde durch das Abschrecken in Hartit (Martensit) umgewandelt. Es sei hierbei bemerkt, daß die Gefügebestandteile des Eisens, nachdem man sich von der Namengebung nach Personen freigemacht und Worte gewählt hat, welche die Eigenschaften ausdrücken, folgende Bezeichnungen führen:

Jetzt	Früher
Ferrit	Homogeneisen
Zementit	Kristalleisen
Perlit	Perlit
Hartit	Martensit oder Hardenit
Hartperlit	Troostit
Temperit	Sorbit
Hartilit	Austenit
Graphit	Graphit
Temperkohle	Temperkohle

Bei der Untersuchung nach der Aetzung sah man eine blasse, halbmondähnliche Fläche, eine dunklere Zone und eine doppelkonvexe Zone von noch dunklerer Färbung. Die erste Fläche, welche mit dem Boden der Erhitzungsröhre in unmittelbarer Verbindung stand, zeigte Hartit mit wenig Perlit. In der zweiten Zone waren Hartit und Perlit sich nahezu gleich; in der dritten Zone, die ganz weich war, bestand die Masse fast ausschließlich aus Perlit.

Die Wärmeumwandlung des ungesättigten Flußeisens wurde so ermittelt, daß die Umwandlungspunkte sämtlich gemessen werden konnten. Es fand sich, daß der Umwandlungspunkt Ac_1 bei 720°, der Umwandlungspunkt Ac_2 bei 735°, der Umwandlungspunkt Ac_3 bei 820° lag, während bei der Abkühlung Ar_3 bei 800°, Ar_2 bei 735° und Ar_1 bei 670° gefunden wurden.

Es zeigte sich, daß bei 0,21 % Kohlenstoffgehalt die normale Zusammensetzung vorhanden war. Bei demselben Gehalt von Kohlenstoff und der Erhitzung auf 950° mit einer langsamen Abkühlung auf 730° und dann plötzlicher Abkühlung durch Härtung zeigte sich nach dem Aetzen ein dunkler Ueberzug infolge des Freiwerdens von Härtungskohlenstoff. Wenn man diesen Ueberzug sorgfältig abrieb, so erschien die Masse homogen, und zwar als hartperlitisch (troostitisch), obgleich sie den sogenannten Troostit nicht enthalten konnte. Die Zusammensetzung des Perlits läßt sich durch die Formel $21 \text{ x Fe} + \text{x } Fe_3 \text{ C}$, die des Hartits dagegen durch Formel Fe_{24} C oder (21 Fe, Fe_3 C) ausdrücken, und die dunklere Zone erscheint als eine Mischung von Hartit und Perlit, in der der Hartit das temperitische (sorbitische) Gefüge angenommen hat.

Diese sehr interessanten Untersuchungen sind in der Arbeit durch Abbildungen erläutert. In der temperitischen (sorbitischen) Phase tritt ein inniges Gemenge von dunkler Farbe auf, Perlit und Zementit (Fe_3C). Die Maximalfestigkeit ist 110 kg/qmm, die Dehnung 10 %; in der zweiten Phase erscheint normaler Perlit mit zerstreutem Zementit, das Gemenge ist lichter als das vorige, die Maximalfestigkeit beträgt 76 kg/qmm, die Dehnung 15 %; die dritte Phase enthält gestreiften Perlit (die gewöhnliche Form bei starker Vergrößerung), hat eine Maximalfestigkeit von 55 kg/qmm bei 5 % Dehnung; die vierte Phase enthält gestreiften Perlit in der Grundmasse von Zementit und Perlit und besitzt eine Maximalfestigkeit von 47 kg/qmm.

Es zeigt sich also deutlich der für die Praxis wichtige Zusammenhang zwischen Kleingefüge und Festigkeitseigenschaften.

Was sodann die Wärmeumwandlung des übersättigten Flußeisens anbetrifft, so fanden sich die Punkte Ac_1, Ac_2, Ac_3 und Ar_1, Ar_2, Ar_3 tatsächlich in ihrer Lage gleich mit denen des gesättigten Flußeisens. Aber die absorbierte und entwickelte Wärme ist viel geringer als in dem 0,89 % Kohlenstoff enthaltenden Flußeisen. Außerdem fand sich ein Haltepunkt in der Nähe von 900°. Die mikroskopische Untersuchung zeigte eine Grundmasse von Perlit mit Anhäufungen und Streifen von Zementit, dabei ein zelliges Gefüge, welches ein deutliches Netzwerk von Zementit darstellte.

Die Schlußfolgerungen, welche die Autoren aus ihren Beobachtungen ziehen, lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

Die Abkühlungsumwandlung eines ungesättigten Flußeisens und eines vorher erhitzten, kohlenstoffreichen Eisens bei ungefähr 950° zeigen bezüglich der Punkte Ar_3, Ar_2 und Ar_1 folgendes:

Ueber Ar_3, d. h. 810°, befinden sich Ferrit und Hartit in gegenseitiger Lösung als eine homogene Masse. Der Punkt Ar_3 ist begleitet von einer Ausscheidung der beiden Bestandteile, welche, wenn die Abkühlung langsam vor sich geht, wahrscheinlich in die Reihe des β-Eisens fallen. Nach einer ziemlich schnellen Abkühlung von 950° an zeigt das kohlenstoffreiche Eisen, wenn es bei 137° plötzlich abgekühlt wird, eine Ausscheidung von Ferrit, welche wahrscheinlich bei Ar_3 begonnen hat, nicht bei Ar_2. Hartit ist wie Ferrit unlöslich sowohl in dem β- als in dem α-Eisen. Indessen bleibt er immer Hartit, während er durch 30 bis 40° Wärmeunterschied in die α-Reihe fällt, namentlich vom Ende des Punktes Ar_2, d. h. 720°, an bis zu dem Anfang von Ar_1, d. h. 680°, von wo ab er sich in Perlit zu zersetzen beginnt. Ferner zeigten sich die Wärmeumwandlungen des kohlenstoffreicheren Flußeisens folgendermaßen: Von Ac_1, d. h. 710°, in der α-Reihe begann der Perlit sich in Hartit umzuwandeln. Von da ab ist Karbid (Zementit) in der α-Reihe löslich. Der

Wechsel von Hartit wird einigermaßen befördert, wenn Ac_1 in Ac_2 übergeht, also bei 720°. Die Hartitfläche bleibt unverändert gegenüber dem Perlit, bis Ac_3 erreicht wird, d. h. bei etwa 810°, wo der Hartit und der Perlit sich ineinander auflösen, um die homogene, molekulare Mischung hervorzurufen.

Sodann fand man, daß in einem gesättigten kohlenstoffreichen Eisen bei der Erhitzung eine einzige Wärmeabsorption bei dem Wechsel von Punkt Ac_1 in Ac_2, Ac_3, welche zwischen 710 und 730° fällt, stattfand. Hier vollzieht sich eine Umwandlung der ganzen Masse aus Perlit in Hartit.

Wenn man abkühlt, so zeigt sich eine beträchtliche Entwicklung von Wärme bei dem Punkte Ar_1, Ar_2, Ar_3 zwischen 690 und 660° C. Diese Rekaleszenz bezeichnet die Umwandlung von Hartit in Perlit. Die besondere Phase des Perlits hängt ab von der Schnelligkeit der Abkühlung zwischen 660° und atmosphärischer Temperatur.

Sodann fand man, daß bei einem übersättigten Flußeisen bei den Punkten Ac_1, Ac_2, Ac_3 die Grundmasse von Perlit und Hartit umgewandelt wird und der Zementit sich langsam umsetzt, bis eine Temperatur von etwa 900° erreicht wird. Dann lösen sich Zementit und Hartit gegenseitig auf, wobei eine homogene Masse entsteht.

Bei der Abkühlung auf etwa 900° zeigt sich eine schwache Hitzeentwicklung, und der Zementit wird vollständig ausgeschieden, bevor der Punkt Ar_1, Ar_2, Ar_3 erreicht ist. Daher zeigt sich auch metallographisch, daß sich die Umwandlung von Zementit und Hartit nicht mit den drei kritischen Punkten oder irgend einem derselben verknüpft und lediglich dem Einfluß der Temperatur zuzuschreiben ist. —

Der zweite Vortrag betraf überhitzten Stahl und stammte von A. W. Richards. Der Vortragende setzte zuvörderst auseinander, was man unter überhitztem Stahl zu verstehen habe und ging von der Absicht aus, durch seine Untersuchungen zu zeigen, ob und wieweit sich durch Ueberhitzung schlecht gewordener Stahl wieder in einen brauchbaren Stahl ohne Umschmelzung umwandeln lasse. Er versteht unter überhitztem Stahl einen solchen, welcher zu heiß gemacht ist, ohne verbrannt zu sein, und bewies, daß jeder so überhitzte Stahl mehr oder weniger grobkörniges Gefüge besitzt, ferner daß verschiedene Stahlarten, trotz gleicher Zusammensetzung, in der Empfänglichkeit für Ueberhitzung sich verschieden verhalten, sodann daß überhitzter Stahl niemals vollständig wieder durch neue Erhitzung in den ursprünglichen Zustand übergeführt werden könne, obwohl er sich wesentlich verbessern lasse. Der Vortragende kam zu folgenden Schlußfolgerungen:

In dem normalen ebenso, wie in dem wiederhergestellten Material ist das kristallinische Gefüge in jedem Falle fein, während es in dem überhitzten Stahl grob ist oder war. In vielen Fällen sind die Kristallkörner in dem überhitzten Stahl von großen Abmessungen, umgeben von Einhüllungen von Ferrit. Diese Einhüllungen sind verschieden stark. Es zeigte sich außerdem, daß, wenn man einen polierten und geätzten überhitzten Stahl hin und her bog, man dann unter dem Mikroskop gut wahrnehmen konnte, daß der Bruch dem massiven Ferrit zuzuschreiben war, welcher die Gefügekörner einhüllt. Es scheint dabei, daß diese Hüllen zuerst gewissermaßen unter die Oberfläche zurücksinken und so Veranlassung zu Rissen geben. Hieraus erklären sich die praktisch schlechten Eigenschaften des überhitzten Stahls. —

Der dritte Vortrag stammte von Guillet aus Paris und betraf den Einfluß von Vanadium auf Eisen. Wenngleich dieser Vortrag hauptsächlich technischer Natur war, so sind doch die in ihm wiedergegebenen metallographischen, mikroskopischen Abbildungen von großer wissenschaftlicher Bedeutung.

Guillet unterscheidet drei Gruppen. Die erste Gruppe umfaßt perlitische Stähle, deren Festigkeit und Proportionalitätsgrenze mit der Zunahme von Vanadium, welches sie enthalten, wächst, während die Kontraktion und Verlängerung nur wenig gegen gewöhnliche Stahlsorten mit demselben Kohlenstoffgehalte zunimmt. Sie sind ebenso brüchig wie die kohlenstoffhaltigen Stahlsorten, aber von größerer Härte. Diese Stahlsorten werden stark beeinflußt durch Härtung, und zwar um so mehr, je mehr Vanadium sie besitzen.

Die zweite Gruppe enthält Perlit und Zementit. Die Festigkeitsgrenze und Proportionalitätsgrenze erniedrigen sich mit der Zunahme des Vanadiumgehalts. Ihre Zähigkeitseigenschaften sind hoch. Sie sind nicht spröder als gewöhnlicher Stahl mit demselben Kohlenstoffgehalt, aber sie sind nicht so hart wie die Stahlarten der ersten Gruppe. Ihre Härtung durch plötzliche Abkühlung nimmt um so weniger zu, je mehr Vanadium sie enthalten.

Die dritte Gruppe enthält den Kohlenstoff ganz im Zustande des Doppelkarbids (Zementits). Diese Stahlarten haben eine geringe Zerreißfestigkeit und eine sehr niedrige Proportionalitätsgrenze. Ihre Verlängerung und Querschnittsverminderung liegen hoch, aber sie sind nichtsdestoweniger spröde; sie haben keine große Härte; sie sind von außerordentlich verschiedenartigem Gefüge. Eine plötzliche Abkühlung bewirkt keine Umwandlung, weder in dem Kleingefüge, noch in den mechanischen Eigenschaften. Der Zusammenhang zwischen Kleingefüge, physikalischen und chemischen Eigenschaften kann folgendermaßen gegeben werden:

Gruppe 1 ist perlitisch, enthält bei 0,2 % Kohlenstoff 0 bis 7 % Vanadium und bei 0,8 % Kohlenstoff 0 bis 0,5 % Vanadium. Die zweite

Gruppe mit Perlit und Doppelkarbid enthält bei 0,2 % Kohlenstoff 0,7 bis 3 % Vanadium und bei 0,80 % Kohlenstoff 0,5 bis 7 % Vanadium. Die dritte Gruppe, welche aus Doppelkarbid besteht, enthält bei 0,2 % Kohlenstoff über 3 % Vanadium und bei 0,8 % Kohlenstoff über 7 % Vanadium.

Derselbe Autor hat sodann die sogenannten quaternen Vanadiumstahlsorten untersucht und namentlich folgende Einflüsse beobachtet: den von Nickel auf Vanadiumstahl, den von Mangan auf Vanadiumstahl, den von Chrom auf Vanadiumstahl, den von Silizium auf Vanadiumstahl und den von Wolfram auf Vanadiumstahl. Die Schlußfolgerungen, die er aus seinen Beobachtungen gezogen hat, sind folgende:

1. Vanadium verbessert immer die mechanischen Eigenschaften der zusammengesetzten Stahlarten. In gewöhnlichen Stahlarten wächst die Festigkeit und Proportionalitätsgrenze, aber es fehlt der Einfluß auf Verlängerung und Querschnittsverminderung sowie auf Widerstand gegen Stoß. Die Härte wird ein wenig vermehrt.

2. Auf plötzlich abgekühlte Stahlarten wirkt Vanadium in der Weise, daß es die Festigkeit vermehrt und ebenso die Proportionalitätsgrenze erhöht. Es wirkt ebenso wie Kohlenstoff, indessen vermehrt es nicht die Sprödigkeit. Die fremden Bestandteile, welche vorher angeführt wurden, ändern nicht erheblich die Eigenschaften, welche die Stahlsorten ohne den Zusatz dieser Elemente haben würden. —

Ein Vortrag des Schweden **Benedicks** bezieht sich auf die Beschaffenheit eines der zweifelhaften Gefügebestandteile des Eisens, des **Hartperlits** oder **Troostits**. Der Vortragende geht von den Untersuchungen Boyntons sowie denen von Osmond und Le Chatelier aus, welche letztere die Anschauungen des ersteren verwerfen. Ihnen schließt sich übrigens auch Kourbatoff an.

Während Hartit (Martensit) bei hoher Temperatur eine feste Lösung von Kohlenstoff wahrscheinlich als Karbid im Eisen ist und 1,2 % Kohlenstoff enthält, ist diese feste Lösung nicht beständig unterhalb einer gewissen Temperatur, d. h. unterhalb des kritischen Punkts Ar_1, sondern zerfällt, wenn langsam abgekühlt, in zwei Bestandteile, Zementit und Ferrit, welche bekanntlich als mechanische Mischung Perlit genannt werden. Wenn dagegen die Abkühlung schnell vollführt wird, so verbleibt die feste Lösung in einer mehr oder weniger unveränderten Form als Hartit in einem untergekühlten Zustande. Wird endlich die Abkühlung nicht schnell genug vollführt, um allein Hartit zu belassen, oder zu schnell, um nur Perlit zu geben, so ist die Folge die Bildung von Hartperlit, welche Osmond als einen Uebergang zwischen Hartit und Perlit bezeichnet, und der daher mit Recht als Hartperlit bezeichnet wird. Man kann folgern, daß Hartperlit derjenige Teil des Hartits ist, in welchem sich bereits Zementit zu bilden begonnen hatte, mit anderen Worten der Anfang der perlitischen Bildung, während sich die einzelnen Gefügebestandteile in einer für die Beobachtung nicht ausreichenden Art trennen konnten.

Der Forscher kommt durch seine Arbeiten auf folgende Schlüsse:

1. Man muß Hartperlit als eine Uebergangsform zwischen Hartit und Perlit ansehen.

2. Zwischen Hartperlit und Perlit gibt es eine zusammenhängende Reihe von Uebergängen, und man kann daher den Hartperlit bezeichnen als eine über die mikroskopische Zerlegung hinausgehende Bildung von kleinen Teilchen von Zementit, die mehr oder weniger Härtekohlenstoff enthalten.

3. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird Hartperlit durch Uebergang aus Hartit gebildet, so daß der Gehalt an Kohlenstoff bei beiden gleich ist. Die Boyntonsche Annahme, daß Hartperlit reines β-Eisen ist, entbehrt des Beweises, der weder durch Experimente, noch durch Theorie geführt werden kann, aber ebenso ist Kourbatoffs Theorie unhaltbar, daß Hartperlit eine Lösung von elementarem Kohlenstoff im Eisen ist.

4. Hartperlit wird gebildet aus Hartit durch Nachlassen der Intensität des Härtens, besonders an denjenigen Stellen, an denen Ferrit und Zementit in Berührung stehen.

5. Hartperlit zeigt unter den Legierungen eine offenbare Analogie mit kolloidalen Lösungen.

* * *

Wir kommen jetzt zu einer Reihe von Vorträgen, die sich annähernd mit demselben Gegenstande beschäftigen, welchen die schon jahrelang andauernden Versuche des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes behandeln, nämlich mit dem Einfluß des **Nickels** allein oder mit anderen Elementen auf die Beschaffenheit des reinen Eisens oder des kohlenstoffhaltigen Eisens.

Der erste Vortrag, der hierüber gehalten wurde, war der von **Dumas**. Er ging von einer schon früher gemachten Untersuchung Hopkinsons aus, wonach eine Probe von Nickeleisen mit 25 % Nickel nichtmagnetisch bei gewöhnlicher Temperatur war, aber magnetisch wurde, wenn sie langsam unter 0 ° abgekühlt war, und sehr magnetisch wurde bei einer Temperatur von — 51 °. Wenn man dann zu der gewöhnlichen Temperatur zurückkehrte, so blieb sie magnetisch, und der Magnetismus hörte erst auf bei 580 °. Mit anderen Worten bestand diese Eigenschaft zwischen der gewöhnlichen Temperatur und 580 ° in zwei verschiedenen Zuständen, die im übrigen auch mit zwei verschiedenen physikalischen Eigenschaften zusammenhingen, indem die magnetischen Proben eine höhere Festigkeit und eine geringere Zähigkeit besaßen, als die unmagnetischen. Bei dieser Gelegenheit wurde zum erstenmal die unumkehr-

bare Bildung von Nickeleisen beschrieben. Im übrigen machte auch Le Chatelier annähernd dieselben Beobachtungen. Der Verfasser hatte es unternommen, diese Beobachtungen mit Nickeleisen verschiedenen Gehaltes an anderen Elementen fortzusetzen, und kam dabei zu folgenden Ergebnissen:

1. Nickel, Mangan und Kohlenstoff, wenn sie in Eisen eingeführt werden, bestimmen in gleicher Weise das Auftreten derselben Erscheinung der umkehrbaren Umwandlung, welche um so intensiver auftritt, je höher die Verhältnisse sind, in welchen jene Bestandteile auftreten.

2. Es genügt nicht, daß diese Bestandteile in dem Eisen gegenwärtig sind; es ist vielmehr außerdem noch wichtig, daß sie die volle Wirkung, deren sie fähig sind, ausüben, d. h. daß sie sich in fester Lösung befinden, ein Zustand, welcher oft schwer herbeizuführen ist, was Kohlenstoff anbetrifft, nur, wenn gleichzeitig Chrom hinzutritt.

Es wurde versucht, sich zu vergewissern, welches der Elemente mit Eisen allein den Zustand der festen Lösung am besten herbeiführe, und man fand dies am vollkommensten beim Nickel. Obwohl man metallographisch in den Nickeleisenarten keine Ausscheidung beobachten und auch keine physikalische Behandlung ihre Homogenität zerstören konnte, so sind sie doch nicht Verbindungen bestimmter Zusammensetzung. Wenn dann Chrom zum Nickeleisen tritt, so zeigt sich die Homogenität am vollkommensten.

Der Verfasser schließt sich den Ausführungen von Osmond an, wonach der Zustand innerer Spannung verschwindet, wenn der Punkt Ar_3, unterhalb dessen das Eisen aufhört in solchem Zustande zu bestehen, erniedrigt wird durch das Hilfsmittel einer Zufügung von Nickel oder anderen Elementen, sogar bis unterhalb der gewöhnlichen Temperatur. Wenn dagegen das Eisen frei von allen anderen Elementen ist, so liegt dieser Punkt bei 850°. Die Umwandlung wird daher durch fremde Elemente verzögert und der Punkt Ar_3 sinkt im Verhältnis zu der Menge der Zusätze.

Die interessanten Untersuchungen Hadfields, über welche bereits früher berichtet ist und die sich auszeichnen durch die erstaunliche Gründlichkeit und Zuverlässigkeit, mit welcher sie bei der Temperatur der flüssigen Luft ausgeführt worden waren, hatten diese Voraussetzungen schon vorher bestätigt. Allerdings lag die Untersuchung solcher bei so niedrigen Temperaturen erforschten Legierungen mehr auf dem theoretischen als auf dem praktischen Gebiete. Aber trotzdem findet sich doch auch für die Praxis ein gewisser Nutzen, weil dadurch die Natur des nickelhaltigen Eisens klarer festgestellt wurde. Zwei Wirkungen werden nämlich hervorgerufen: die Homogenität wächst und β-Eisen wird gebildet. Bei sehr niedriger Temperatur waltet die erste Wirkung vor. Die Kristallisation des Eisens wird verhindert und damit die Brüchigkeit verringert. Die Wirkung von Nickel ist analog der plötzlichen Abkühlung von 1000° an, welche bekanntlich erheblich die Sprödigkeit kohlenstoffarmen Kohlenstoffeisens vermindert, und es ist in der Tat für die Praxis zweckmäßiger, Nickel einzuführen, als große Massen von kohlenstoffhaltigem Eisen zu härten.

Die zweite Wirkung, die Herbeiführung eines größeren Verhältnisses von β-Eisen, übt gewissermaßen eine Gegenwirkung aus und darf daher nicht übersehen werden. Die Verbesserung der festen Lösung verhindert zwar die Kristallisation, aber veranlaßt osmotischen Druck, d. h. beseitigt einerseits, befördert anderseits Sprödigkeit. Dies erklärt, warum Zusätze von Nickel bis zu etwa 2% ganz gefahrlos sind, über diesen Prozentgehalt hinaus aber beginnen gefahrvoll zu werden. Das Eisen nimmt dann die Kennzeichen eines stark verarbeiteten Metalls an und entspricht einem gehärteten Stahl. Ueber 8 oder 10% Nickel ist das Eisen kaum noch anzuwenden, d. h. bis das Verhältnis diejenige Grenze erreicht, bei welcher der Uebergang des Eisens in den γ-Zustand stattfindet. Man sieht daraus, daß gering prozenthaltige Nickeleisenverbindungen für die Praxis sehr günstig sind, um Sprödigkeit zu verhindern, also zu gestatten, daß für denselben Zweck das Gewicht von Maschinen-, Eisenbahn- und Brücken-Bestandteilen verringert werden kann.

Einen weiteren Vortrag über den Einfluß von Nickel in Gemeinschaft mit Kohlenstoff auf Eisen hielt Waterhouse aus New York. Der Zweck dieses Vortrags war, das Studium der ternären Legierungen von Eisen, Kohlenstoff und anderen Metallen oder Metalloiden zu fördern. Untersucht wurde eine Reihe von Eisen mit gleichem Nickelgehalt und wechselndem Kohlenstoff. Hierbei wurden die anderen Elemente so niedrig wie möglich und dabei in tunlichst gleichem Verhältnis gehalten. Der Verfasser hat es allerdings unterlassen, auf die bereits längst vor ihm gemachten ausführlichen systematischen Untersuchungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes einzugehen, die er offenbar nicht kannte, und deshalb sind seine Auseinandersetzungen auch der Ergänzung bedürftig. Er fand bei der Vergleichung des Nickeleisens mit dem Kohlenstoffeisen folgendes:

Kohlenstoff	Nickel	Proportionalitätsgrenze kg/qmm	Zerreißfestigkeit kg/qmm	Verlängerung %	Querschnittsverminderung %
0,38	—	28,3	47,2	34,5	56,3
0,41	3,79	33,5	63,2	26,0	44,7
1,20	—	56,5	94,5	8,0	7,8
1,24	3,81	68,3	110,2	3,5	3,5

Der Verfasser zieht im übrigen hieraus folgenden sehr anfechtbaren Schluß, daß der Elastizitätsmodul, d. h. das Verhältnis von Proportionalitätsgrenze zur Zerreißfestigkeit durch Zusatz von Nickel nicht erheblich gehoben wird und in den untersten Gliedern der Reihe sogar etwas unter denen der kohlenstoffhaltigen Reihe liegt. Wenn, sagt er, daher ohne Zweifel bei im Handel vorkommenden Nickeleisen der Elastizitätsmodul erheblich gehoben wird, so scheint dies von dem großem Gehalt an Mangan herzukommen. Dies kann nach den Untersuchungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes nicht zugegeben werden. Die Zähigkeit erreicht bei 1,20 % Kohlenstoff ihr Minimum und wächst dann mit dem Gesamtgehalt an Kohlenstoff wobei sich graphitischer Kohlenstoff ausscheidet.

Der Verfasser hat ferner den Zementit im Nickeleisen näher geprüft und folgendes gefunden: Er enthält Kohlenstoff 6,25 %, Nickel 1,86 %, Eisen 91,71 %. Wenn man diese Prozentzahlen durch das Atomgewicht der drei Elemente, also durch 12, 55 und 56 dividiert, so kommt man auf die Zahlen 0,54, 0,034, 1,63 oder auf das Verhältnis von Kohlenstoff zu Nickel und Eisen wie 1 : 3 : 0,8, womit die Formel des Eisennickel-Zementits sein würde $Fe\,(Ni)_3\,C$.

Die Untersuchung der Wärmehaltepunkte zeigte, daß der Punkt Ar_1 um 20° für jedes Prozent Nickel erniedrigt wurde, und daß das eutektoidische Verhältnis durch Nickel auf ungefähr 0,70 % Kohlenstoff herabgesetzt war, was sich auch aus den später mitgeteilten mikroskopischen Bildern zeigt, von denen namentlich eins beweist, daß die Menge des freien Zementits so groß war, daß offenbar das Eisen mehr als den eutektoidischen Betrag an Kohlenstoff besitzen mußte. Die Schlußfolgerungen sind folgende:

1. Nickel hebt die Festigkeit, ohne die Zähigkeit wesentlich zu beeinträchtigen. Der Elastizitätsmodul des reinen Nickelkohlenstoffeisens ist nur wenig größer als der des Kohlenstoffeisens.

2. Härten hat einen bemerkenswerten Einfluß. Es erniedrigt die Festigkeit, ohne erheblich die Zähigkeit zu schmälern.

3. Die Gefügebestandteile des Eisens mit geringem Prozentgehalt Nickel im ungehärteten Zustande sind Ferrit, Perlit, Zementit und graphitischer Kohlenstoff.

4. Der Perlit solcher Eisensorten zeigt eine große Neigung, sich in seine Bestandteile, Ferrit und Zementit, zu zerlegen.

5. In dieser Verfassung hat der Zementit die Zusammensetzung $Fe(Ni)_3\,C$.

6. Das eutektoidische Verhältnis in diesen Eisensorten scheint bei etwa 0,70 % Kohlenstoff zu liegen; aber bei den gewalzten Eisensorten zeigt sich kein freier Zementit, so lange, bis der Kohlenstoffgehalt 0,95 % erreicht.

7. Nickel setzt die Umwandlungspunkte Ar_3, Ar_2 und Ar_1 um etwa 20 % für jedes Prozent Nickel herab.

8. Der Zementit solcher Eisensorten ist sehr geneigt, seinen Kohlenstoff als Temperkohle auszuscheiden.

An diese Untersuchungen schließen sich unmittelbar die in dem Vereine der Mechanical Engineers gehaltenen Vorträge von Carpenter, Hadfield und Longmuir an. Diese drei Forscher gehören der Kommission für die Untersuchungen von Legierungen an, welche, analog derjenigen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Deutschland, in England gebildet worden ist. Es wurden hier Nickeleisenarten untersucht, welche ungefähr 0,44 % Kohlenstoff und 0,88 % Mangan enthalten, dagegen einen wechselnden Gehalt an Nickel von 0 bis 20 % hatten. Es ist interessant, zu sehen, daß genau genommen nichts anderes gefunden worden ist als das, was auch durch die Versuche des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes bestätigt und dann später durch Tittler noch genauer in bezug auf die Grenzen der umkehrbaren Eigenschaften beobachtet wurde, nämlich daß in den Festigkeitseigenschaften eine plötzliche Wandlung vorgeht bei 8 % Nickelgehalt und eine zweite bei 25 bis 26 % Nickel. Der Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes fand diesen zweiten Punkt indirekt, Tittler direkt.

Das Ergebnis der gesamten Untersuchungen der mechanischen Prüfungen ist folgendes:

Mit der Einführung und dem Wachsen des Nickels bis zu 4 % geht eine regelmäßige Wandlung der physikalischen Eigenschaften vor sich. Die Festigkeit wächst ohne einen plötzlichen Sprung ungefähr zwischen 0 und 4 % Nickel. Zwischen 4,25 und 4,95 % Nickel dagegen findet ein plötzlicher Wechsel von allen Eigenschaften statt, so in der Zerreißfestigkeit, welche den höchsten Wert bei 6,42 % Nickel erreicht, bei gleichzeitigem Nachlassen der Zähigkeit und einem Wachstum der Sprödigkeit, was durch die Versuche über Biegung, Torsion und Stoß bewiesen wird. Tatsächlich scheint, was wichtig für industrielle Anwendung von Nickeleisenlegierungen ist, eine bedeutsame Grenze bei 4½ % Nickel zu liegen, vorausgesetzt, daß Kohlenstoff bis zu 0,44 % und Mangan bis zu 0,88 % gegenwärtig sind.

Hiernach werden die Eigenschaften verhältnismäßig wenig geändert, bis etwa 16 % erreicht werden, so daß die Sprödigkeitszone zwischen rund 5 und 16 % liegt. Dann nehmen die Festigkeitseigenschaften in sehr schnell steigendem Maße zu.

Interessant sind auch die angestellten Rostversuche, welche mit geschmiedeten Stücken auf zwei Wegen vorgenommen wurden: 1. durch Einsenkung in gut lufthaltiges Süßwasser, 2. durch Einsenkung in ein Wasser mit 50 % Schwefel-

säure bei gewöhnlichen Temperaturen. Die Proben wogen etwa 70 bis 80 g, und die Dauer der Versuche war 32 Tage. Die Verluste durch Rost schwankten zwischen 0,070 und 0,1 g. Jedenfalls zeigten die Versuche, daß die Neigung zum Rosten von 12 % Nickel aufwärts erheblich abnahm. Bei den Versuchen in Seewasser schwankte der Verlust unter gleichen Umständen von 0,11 bis 0,22 g, d. h. der Rostverlust war fast doppelt so groß wie in süßem Wasser. Aber auch hier zeigte sich, daß bei 12 % Nickel ein erheblicher Unterschied in bezug auf die Rostfähigkeit eintrat.

Man fand in bezug auf das Kleingefüge, daß diejenigen Legierungen, welche perlitisches Gefüge zeigen, am leichtesten angegriffen wurden, diejenigen, welche ein hartitisches Gefüge zeigen, darauf folgten, und diejenigen mit polyedrischem (ferritischem) Gefüge am wenigsten angegriffen wurden. Im übrigen zeigte sich, daß dieselbe Eigenschaft auch beim Aetzen mit Pikrin- und Salpetersäure, die für die mikroskopische Untersuchung benutzt wurde, hervortrat und im gleichen Verhältnis der Aetzangriffe stieg.

Von Interesse für die Praxis ist noch die Bestimmung der Schmelz- und Erstarrungspunkte. Es wurden etwa 1½ kg schwere Legierungen eine Stunde lang erhitzt, wonach die Temperatur auf 1500° gestiegen war. Die Abkühlung wurde unter gleicher Zeit auf gleiche Temperatur bewirkt. Man fand drei wichtige Punkte. Einen Punkt, bei dem ein entschiedener Halt auftritt, bei etwas über 1400°. Hier ist der Anfang der Erstarrung überschritten und ein Aufsteigen der Temperatur bemerkbar. Diesen zeigen im übrigen auch die Kurven reinen Nickels. Der zweite Punkt gibt an, daß nun ein ruhiges Sinken der Temperatur eintritt, während ein dritter Punkt den Anfang einer langsamen gleichmäßigen Abkühlung bedeutet. Man versuchte, wenn auch nicht mit sicherem Erfolge, den Endpunkt vollständiger Erstarrung festzustellen. Die kritische Reihe beginnt bei 900°, bei 892° kehrt die Kurve zu ihrem normalen Falle zurück. Bei 770° setzt eine neue Veränderung ein und bei 754° kehrt die Kurve in den gewöhnlichen Zustand zurück. Weitere Aenderungen sind als Folge der verschiedenen Schnelligkeiten der Abkühlung anzusehen. Dies gilt für eine Legierung mit 4,25 bis 19,98 % Nickel, rund 0,4 % Kohlenstoff und 0,9 % Mangan. Es sind im übrigen für die sämtlichen verschiedenen Gehalte derartige Haltepunkte festgestellt, sowohl für die Erhitzung wie für die Abkühlung, und in beiden Fällen zeigen sich ganz ähnliche Erscheinungen.

Die metallographischen Untersuchungen ergaben drei Gruppen. Die erste Gruppe, welche bis zu 7,65 % Nickel aufwärts geht, zeigt ein Kleingefüge, welches dem von reinem Eisen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt ohne Nickel gleicht und Ferrit und Perlit aufweist. Die Gruppe 2, welche ungefähr 25 % Nickel enthält, zeigt eine dem gehärteten Kohlenstoffstahl analoge Gefügeanordnung; sie enthält Hartit. Die Gruppe 3 umfaßt die an Nickel noch reicheren Legierungen, die bei gewöhnlicher Temperatur nichtmagnetisch sind. Sie zeigen eine dem reinen Eisen (Ferrit) über Ar_3 ähnliche polyedrische Gefügeanordnung.

Hiermit können wir die Untersuchungen abschließen. Sie beweisen, daß man in England mit Zuziehung auch fremder Forscher aus anderen Ländern eifrig bemüht ist, aus dem Kleingefüge Schlüsse auf die physikalischen Eigenschaften zu ziehen, und die Fortsetzung dieser Bemühungen wird sicherlich dazu führen, schließlich auch für die Praxis allgemein nützliche Wegweiser aus dem Kleingefüge zu finden.

Besonders unterstützt werden die Bemühungen der einzelnen Forscher durch die großen Geldmittel, welche für die in erster Linie doch wissenschaftlichen Untersuchungen von der Industrie gestiftet werden, so z. B. für die Laboratorien der Universität Sheffield. Daneben aber bestehen auch auf den Hüttenwerken selber, z. B. auf den von Hadfield geleiteten Hecla-Works, Laboratorien für physikalische Chemie und Kleingefüge, welche überaus reich mit den vorzüglichsten Instrumenten ausgestattet sind.

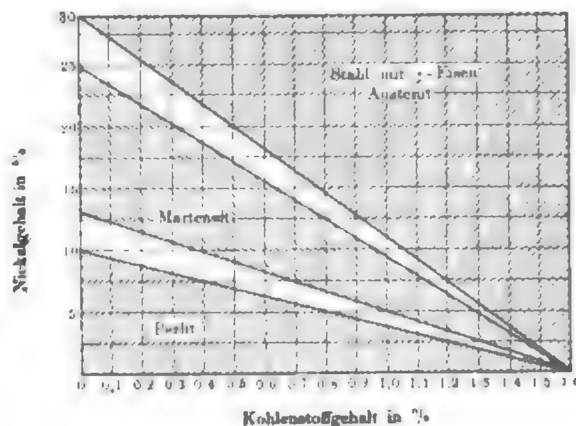


Abbildung 13.

Wir fügen nunmehr eine Auswahl von Abbildungen bei, welche die betreffenden Vorträge veranschaulichten.

Abbildung 1 bis 4 stellen die von Arnold und Mc William gefundenen vier Phasen der Umwandlung von Perlit in Zementit dar, mit denen die angegebenen Aenderungen der Festigkeitseigenschaften in unmittelbarem Zusammenhange stehen. Abbildung 5 gibt das Bild des Kleingefüges des gesättigten Flußeisens mit 0,89 % Kohlenstoff, nach plötzlicher Abkühlung von 1150° in eiskalter Salzlauge bei 460facher Vergrößerung wieder. Es wird auf die eigentümlichen Dreiecksformen aufmerksam gemacht.

Abbildung 1.

1. Phase: Sorbitischer Perlit mit feinverteiltem Fe_3C. Beim Aetzen sehr dunkel. Max. Zugbeanspruchung = 109,22 kg/qmm. Dehnung auf 50 mm etwa 10 %.

Abbildung 2.

2. Phase: Gewöhnlicher Perlit mit teilweise ausgeschiedenem Fe_3C. Beim Aetzen dunkel. Max. Zugbeanspruchung = 85,82 kg/qmm. Dehnung auf 50 mm etwa 15 %.

Abbildung 3.

3. Phase: Blätterförmiger Perlit mit vollständig ausgeschiedenem Fe_3C. Bei leichtem Aetzen schillerndes Farbenspiel. Max. Zugbeanspruchung = 54,61 kg/qmm. Dehnung auf 50 mm etwa 5 %.

Abbildung 4.

4. Phase: Blätterförmiger Perlit. Uebergang in massives Fe_3C und Ferrit. Max. Zugbeanspruchung = 46,81 kg/qmm.

Abbildung 5.

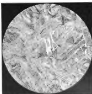


Abbildung 6.

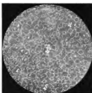


Abbildung 7.

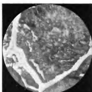


Abbildung 8.

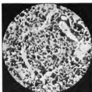


Abbildung 9.

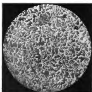


Abbildung 10.

Abbildung 11.

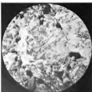


Abbildung 12.

welche entweder Tetraeder- oder Würfelkristallen angehören. Abbildung 6 zeigt das Bild des ungesättigten Flußeisens mit 0,21 % Kohlenstoff nach der gleichen Behandlung. Abbild. 7 ist das Bild des übersättigten Stahls mit 1,78 % Kohlenstoff nach plötzlicher Abkühlung von 975°. Abbildung 8 und 9 geben zwei den Vortrag von Richards und Stead über überhitzten Stahl erläuternde Abbildungen wieder: Abbildung 8 zeigt den verbrannten Schienenstahl bei einer 50 fachen Vergrößerung im Kleingefüge, Abbildung 9 denselben nach der Wiedererhitzung und Abkühlung von 850°.

Der Einfluß, welchen Vanadium (Vortrag von Guillet) auf das Kleingefüge von Stahl ausübt, wird am besten durch Abbildung 10 dargestellt. Es ist das Bild einer Legierung mit 0,674 % Kohlenstoff, 1,15 % Vanadium bei einer 200 fachen linearen Vergrößerung. Welchen Einfluß die Wiedererhitzung solchen Vanadiumeisens hat, zeigt Abbild. 11. Hier beträgt der Kohlenstoffgehalt 0,95 %, der Vanadiumgehalt 2,89 %. Das Eisen war auf 1200° erhitzt. Die Vergrößerung ist die gleiche wie bei Abbild. 10. Eine Vorführung von Hartperlit (Troostit) gibt Abbildung 12 in 1100 facher Vergrößerung. Die schwarzen Teile sind Hartperlit. Sie schließen oft weiße scharf begrenzte Felder ein, welche aus Zementit bestehen. Die Grundmasse ist Hartit.

Das Kleingefüge von Nickeleisen ist aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes zu bekannt, als daß eine Wiedergabe der zahlreichen Abbildungen nötig erschiene. Dagegen soll noch aus dem Vortrage von Waterhouse ein Diagramm (Abbildung 13) beigefügt werden, welches den Einfluß des Nickels (Ordinaten) und des Kohlenstoffs (Abszissen) klar darstellt und für ähnliche Mitteilungen empfohlen werden darf, wenn auch die Bezeichnungen nicht ganz den Ergebnissen anderer Forscher entsprechen.

Technische Fortschritte im Hochofenwesen.

Von Direktor Oskar Simmersbach in Düsseldorf.

(Schluß von Seite 396. — Hierzu Tafel IX.)

Wir sind bekanntlich bei der Zusammensetzung der Luft gezwungen, um 1 Gewichtsprozent Sauerstoff verwerten zu können, 4 Gewichtsprozente Stickstoff als Ballast mit in den Ofen zu blasen. Würde man einen Teil des Stickstoffs aus der Luft eliminieren und durch Sauerstoff ersetzen, so würden daraus ganz außergewöhnliche Vorteile hinsichtlich der Verbilligung des Hochofenbetriebes erfolgen. Zunächst wird der höhere Sauerstoffgehalt des Gebläsewindes eine Steigerung der Gestelltemperatur nach sich ziehen, so daß der Ofen stärker betrieben werden kann und sich eine höhere Produktion ergibt. Aus demselben Grunde wird der Koksverbrauch sinken. Der Hochofenprozeß wird weiterhin erleichtert, insbesondere wird die Siliziumreduktion infolge der höheren Gestelltemperatur leichter erfolgen, so daß die Oefen für Gießereiroheisen, Hämatit, Siliziumeisen usw. einen größeren Gestelldurchmesser erhalten können, und so die Leistungen dieser Oefen wachsen. Trotz der entstehenden geringeren Gasmenge wird ferner die Erzreduktion vollständiger und schneller vor sich gehen, weil die Gase CO-reicher und nicht mehr so stark durch Stickstoff verdünnt sind. Gleichzeitig wird das Gichtgas mehr CO enthalten, was für unsere Gasmotorentechnik von weittragender Bedeutung ist. Wegen der Verringerung der Windmenge können die Gebläse kleiner ausfallen, ihr Arbeitsverbrauch wird geringer; nicht minder kann die Anzahl der Cowper vermindert werden, da die kleinere Windmenge auch eine kleinere Steinfläche zum Erhitzen benötigt.

Wie hoch der Sauerstoff des Gebläsewindes angereichert werden muß, entzieht sich zurzeit der näheren Erörterung, das muß in der Praxis erst festgestellt werden; voraussichtlich wird hierbei die Qualität der Erze, sowie die des zu erzeugenden Roheisens eine verschiedenartige Anreicherung nötig machen.

Für die Art und Weise der Sauerstoffanreicherung stehen verschiedene Wege offen, die entweder auf die Abscheidung des Sauerstoffs mit Hilfe von chemischen Mitteln hinführen, oder auf seine Gewinnung durch fraktionierte Destillation flüssiger Luft. Von den ersteren Verfahren verdient das Brinsche Erwähnung, wonach Bariumoxyd in der Hitze durch einen trocknen CO_2-freien Luftstrom in Bariumsuperoxyd übergeführt wird, das bei erhöhter Temperatur wieder in Bariumoxyd und Sauerstoff zerfällt. Der Kreisprozeß $BaO_2 \rightleftarrows BaO + O$ beginnt dann von neuem.

Den zweiten Weg hat zuerst Professor von Linde beschritten; sein Verfahren besteht darin, daß die zu zerlegende Luft zunächst vollständig verflüssigt und dann unter Wiedergewinnung der zur Verflüssigung erforderlichen Kälte einer Rektifikation unterworfen wird, in ähnlicher Weise, wie in der Spiritusindustrie Alkohol und Wasser getrennt werden. Die Trennung des Sauerstoffs vom Stickstoff beruht darauf, daß der Sauerstoff bereits bei einer Temperatur von ungefähr — 183° flüssig wird, während dies beim Stickstoff unter gleichem Druck erst bei — 195° der Fall ist, so daß

also der Stickstoff flüchtiger als der Sauerstoff ist, und daher beim Verdunsten eine sauerstoffreichere Luft hergestellt werden kann. Die wesentlichen Bestandteile einer Lindeschen Anlage sind: ein Luftkompressor, zwei Röhrenapparate zur Verflüssigung und Rektifikation der Luft, abwechselnd zu gebrauchen, ferner Apparate zur Reinigung und Trocknung der zu zerlegenden Luft, endlich eine kleine Ammoniakkühlmaschine zur Vorkühlung der komprimierten Luft. Die stündlichen Betriebskosten einer Lindeschen Sauerstoffanlage, welche 1000 cbm Sauerstoff in der Stunde liefert, betragen 35 ℳ, wovon 22,50 ℳ, entsprechend 1,5 ₰ für die P. S.-Stunde, auf die Energiebeschaffung entfallen; für das Kubikmeter Sauerstoff stellen sich also die Betriebskosten auf 3,5 ₰. Die Kosten für Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals sind noch extra zu berechnen. Der Arbeitsverbrauch einer solchen Sauerstoffanlage würde 1500 P. S., und der Kühlwasserverbrauch 54 cbm i. d. Stunde erfordern. Da der Arbeitsaufwand um so größer wird, je sauerstoffreicher das Produkt sein soll — weil um so mehr Sauerstoff entweicht, je mehr Stickstoff beseitigt werden soll, so daß also dann um so größere Luftmengen erforderlich sind —, so werden die Selbstkosten bei der Sauerstoffanreicherung der Luft erheblich geringer ausfallen, als bei der reinen Sauerstoffdarstellung. Im übrigen wird die Energiebeschaffung ja auch mit geringeren Kosten, als angenommen, durch die Hochofengichtgase erfolgen, wodurch der Hauptposten der Selbstkostenberechnung eine wesentliche Abnahme erfahren dürfte. Es unterliegt daher m. E. keinem Zweifel, daß unter solchen Umständen und mit Rücksicht auf die zu erzielende bedeutende Verbilligung der Herstellungskosten des Roheisens die Sauerstoffanreicherung des Gebläsewindes in ernstliche Erwägung zu ziehen ist.

M. H., auf dem Gebiete der Winderhitzung hat man die Temperaturschwankungen des Gebläsewindes mit Erfolg durch Einbau von Ausgleichern (von Gjers und Harrison) vermieden. Während beim Umschalten der Cowperapparate Temperaturschwankungen von 20 % stattfinden, ergeben sich beim Verlassen der Ausgleicher kaum solche von $3^1/_2$ %. Für einen mittleren Hochofen genügt es, die Höhe der Ausgleicher auf 6 m und den Durchmesser auf 4 m festzusetzen.

Besonderen Wert hat man ferner auf Verbesserung der Heißwindschieber gelegt. Ich erinnere im besonderen an das Heißwindschiebergehäuse mit seitlich einsetzbaren Dichtungsringen für starken Winddruck von Heintzmann & Dreyer in Bochum, an den drehbaren Heißwindschieber von Vierthaler, an den während des Betriebes auswechselbaren Heißwindschieber von Hebecker und an den Heißwindschieber mit Wasserkühlung von Dango & Dienenthal. Letzterer besteht aus einem zweiteiligen Gußgehäuse mit eingesetzten gußeisernen, wassergekühlten Schieberringen mit wassergekühlter Schieberplatte aus Bronze. Man darf natürlich bei diesen Schiebern nicht mit Wasser sparen, aber infolge der intensiven Wasserkühlung halten sie viele Jahre lang.

Welchen Einfluß eine an sich geringe Windschieberundichtigkeit auf die Betriebsverhältnisse haben kann, hat Prof. Osann vor einiger Zeit in „Stahl und Eisen"* auseinandergesetzt, indem er den Windverlust bei einem Spalt von nur 1 cm Weite für einen Hochofen von 175 t Tagesproduktion auf etwa 17 % der Gebläsemaschinenleistung berechnete. Wenn Osann im Anschluß daran für neue große Oefen mit höherer Windpressung eine viel größere Gebläsemaschinenreserve verlangt, als bei den früheren, geringeren Windpressungen, so kann dem nur beigestimmt werden.

Was die Frage der Gasreinigung anbelangt, so haben die letzten Jahre eine prinzipielle Klärung insofern geschaffen, als eine Reinigung der Gase ohne vorherige Abkühlung unpraktisch ist. Zwar wird das Gas durch die Theisensche Zentrifuge allein wohl genügend gereinigt, aber ohne Abkühlung würde das Gas derart mit Wasserdampf gesättigt herauskommen, daß es schlecht in den Winderhitzern und unter den Kesseln brennt. Es rührt dies daher, daß Gas bei 29° nicht mehr als 29 g Wasserdampf im cbm enthalten kann, bei 150° aber theoretisch deren 2590 g! Aus diesem Grunde kühlt man zweckmäßig das Gas zunächst ab z. B. durch Tropfwasserkühlung nach System Zschocke oder durch den Bianschen Gaskühler und reinigt hinterher, falls das Gas sehr staubfrei sein soll, nach Theisen, sonst bei geringeren Ansprüchen auch durch Ventilatoren.

Für Cowper und Kessel genügt eine Reinigung des Gases bis auf 0,5 g Staub pro cbm, für motorische Zwecke reinigt Theisen bis auf 0,002 g. Manche Werke ziehen auch vor, Reinigung und Transport der Gase zu trennen, indem sie für die Reinigung den Theisenschen Zentrifugalwascher wählen und für den Transport Schielesche Ventilatoren.

Der Biansche Gaskühler hat in der Praxis Gichtgas von 185° auf 30° abgekühlt. Er besteht gemäß Abbildung 31 aus einem Blechkörper, in welchem eine horizontal angebrachte, mit einer großen Anzahl vertikaler Scheiben ausgerüstete Welle sich dreht. Die Scheiben tauchen bis zur Hälfte ihres Durchmessers in Wasser, das sich beständig erneuert. Das mit hoher Temperatur eintretende Gas durchströmt

* „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 17 S. 913.

sofort die Scheiben, welche aus Metallnetzen bestehen und mit einer großen Anzahl kleiner, sehr feiner Wasserspiegel bedeckt sind, die durch die heißen Gase sofort verdampft werden. Hierdurch kühlt sich das Gas ab und sättigt sich zugleich mit Wasserdampf; bei der weiteren Bewegung durch den Apparat kühlt sich das Gas so lange ab, bis es nicht mehr genügend Wärme besitzt, um die Wassertropfen zu verdampfen; im Gegenteil dienen diese jetzt zum Kondensieren; der in dem Gas enthaltene Wasserdampf verdichtet sich bei der Berührung mit den kalten und mit Tröpfchen kalten Wassers bedeckten Metallgittern.

Die Abkühlung des Gichtgases hat noch den weiteren Vorteil, daß mit der Wärmeverminderung zugleich eine Verdichtung des Gases Hand in Hand geht, so zwar, daß bei 100° Abkühlung sich das Gas um etwa ⅓ verdichtet, — ein Vorteil, der für die Gasmaschine sehr von Wert ist.

M. H., am 2. Mai 1886 sagte Dr.-Ing. h. c. Lürmann in seinem Vortrage über die Atkinsonsche Differential-Gasmaschine auf der Versammlung des Westf. Bezirksvereins deutscher Ingenieure: „Mit einer guten Gasmaschine müßte man auf Hochofenanlagen mit den Gichtgasen, welche die Hälfte des Koks unverbrannt als CO enthalten, alle Maschinenleistungen billiger als bisher erreichen können.“ Es dauerte aber noch sechs Jahre, ehe man versuchte, zunächst die Abgase der Koksöfen zur unmittelbaren Erzeugung motorischer Kraft zu benutzen, da diese durch die Gewinnung ihrer Nebenprodukte schon als gereinigt galten. Den ersten Koksofengasmotor bauten Gebr. Körting 1892 auf der Röchlingschen Kokerei Altenwald bei Saarbrücken. Im Jahre 1894 folgten die Glasgow Iron & Steel Works mit einem kleinen Motor, der mit Steinkohlenhochofengas betrieben wurde, dem ebenfalls Teer und Ammoniak entzogen war; 1895 endlich wurde in Hörde der erste Kokshochofengasmotor in Betrieb gesetzt, der in Deutschland solche Aufnahme gefunden hat, daß wohl alle größeren Werke mit Hochofengasmaschinen zurzeit ausgerüstet sind.

Die erste Gasgebläsemaschine ist ebenfalls deutsches Erzeugnis, sie wurde von dem leider zu früh verstorbenen Direktor Canaris auf der Niederrheinischen Hütte Anfang 1902 angelassen. Das Gebläse ist eine 500-pferdige Zweitaktmaschine von Gebr. Körting, welche heute noch in demselben tadellosen Zustande ist, wie früher, und noch zur vollsten Zufriedenheit der Hütte läuft.

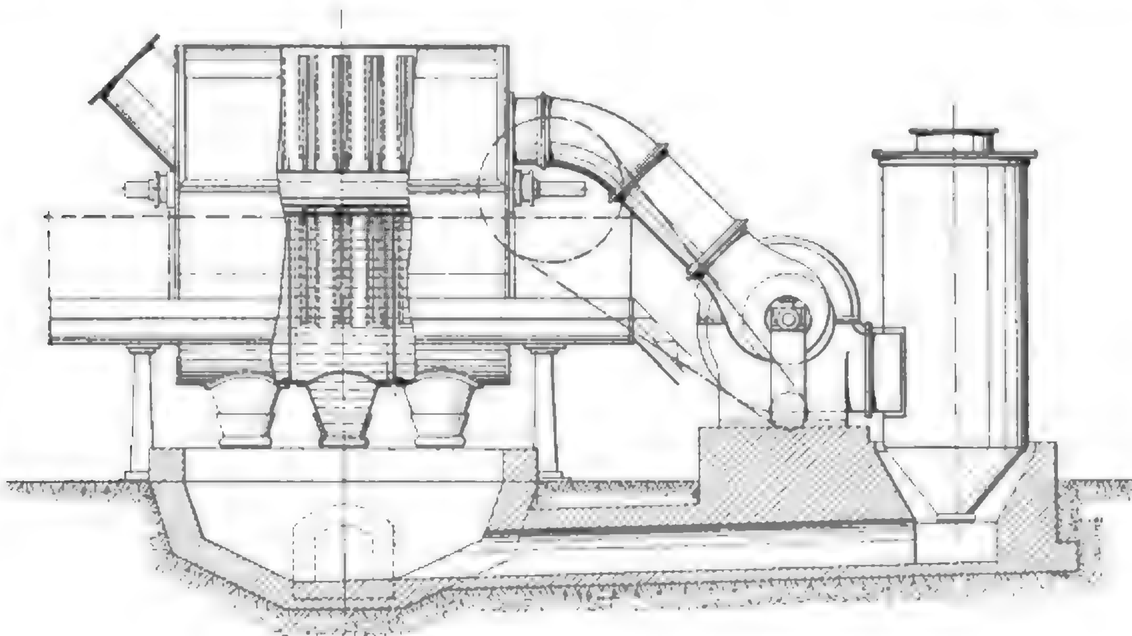


Abbildung 31. Bianscher Gaskühler.

Was nun die besonderen Fortschritte auf diesem Gebiete anbelangt, so möchte ich, ohne mich näher auf den Wert von Zwei- und Viertaktmaschinen näher einzulassen, nur folgendes vom Standpunkte des Hochöfners betonen.

Die Zweitaktmaschine hat nach Ansicht vieler Eisenhüttenleute ihre volle Berechtigung dort, wo es sich um geringere Geschwindigkeiten handelt. Ihre Nützlichkeit wird noch dadurch erhöht, daß es sehr leicht ist, der Maschine die verschiedensten Geschwindigkeiten zu geben, nur einfach in der Weise, daß man den Gaszutritt der Maschine reguliert. Da die Ladepumpen unter allen Umständen für die Zuteilung eines richtigen Gemisches zum Zylinder sorgen, so kann aus einer solchen Drosselung für die gute Leistung der Maschine kein Nachteil entstehen; anderseits aber bietet die einfache

Behandlung eine äußerst sichere Gewähr für die Beibehaltung eines gut brennbaren Gemisches.

Ein wesentlicher Vorteil der Zweitaktmaschine ist ferner der, daß es möglich ist, mit einem Zylinder auszukommen, während bei der doppeltwirkenden Viertaktmaschine, die für große Kräfte in Tandemausführung hergestellt wird, für Gebläsebetrieb drei Zylinder hintereinander gebaut sind, und bei dieser Konstruktion liegt dann die Gefahr vor, daß starke Längenverschiebungen des hinteren Teiles bei dem Warmwerden der Maschine eintreten, zumal wenn nur der vordere Teil mit Kurbel und Rahmengestell starr mit dem Erdboden verbunden ist. Bei der Körtingschen Zweitaktmaschine ist die Sache insofern anders, als der Zylinder mit Kurbelachse zusammen auf einem Rahmen gelagert ist, der gleichzeitig sich auch bis unter den Gebläsezylinder erstreckt. Hier werden also die Ausdehnungen von allen Teilen gleichmäßig übernommen, so daß Brüche in den Zylindern, Zylinderverbindungen usw. ausgeschlossen sind. Eine besondere Schwäche der doppeltwirkenden Viertaktmaschine besteht bisher noch darin, daß das Auslaßventil unter der Kolbenstange nicht zugängig ist und daher zum Reinigen und Einschleifen des Ventils das Abnehmen des Gehäuses und das Herausnehmen des herabgesenkten Ventils erforderlich wird. An der doppeltwirkenden Zweitaktmaschine sind statt dessen keine Auslaßventile vorhanden, die ganze Arbeit wird in einem Zylinder vorgenommen.

Abbildung 32. Schlackenförderanlage der Rombacher Hüttenwerke.

Da aber die Zweitaktmaschine bei größeren Geschwindigkeiten, also vor allem bei Dynamobetrieb, doch gewisse konstruktive Schwierigkeiten bietet, im Gegensatz zur doppeltwirkenden Viertaktmaschine, so haben auch die Gebr. Körting sich für diesen Fall wieder dem Viertaktmaschinenbau genähert und neuerdings eine Maschine gebaut, welche seitlich liegende Ventilkasten hat, so daß, wie bei einer einfachwirkenden Viertaktmaschine, der Auslaßventilkegel nach Abheben des Ventils nach oben herausgenommen werden kann. Bei dieser Konstruktion ist das Herausnehmen des Ventiles in der Zeit von kaum fünf Minuten geschehen. Man wird also derartige Auslaßventile in den

Bereich der normalen Reinigung der Maschine ziehen und dann vor Ueberraschungen durch plötzliche Störungen im Betriebe sicherer sein. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Verbrennungsraum nicht in zwei Teile geteilt ist, so daß mit Sicherheit eine zweckmäßige Verbrennung der Ladung erfolgt. Sodann liegt das Auslaßventil höher, als die Unterkante des Zylinders, die Schmutzreste des Oeles können also nicht zum Ventil gelangen. Die Steuerung der Maschine ist sehr einfach insofern, als der Regulator nur vier Drosselklappen bewegt, welche das durch das Mischventil bereits fertiggestellte Gemisch in bezug auf die Menge je nach der Kraftleistung der Maschine beeinflußt. Das Gemisch selbst bleibt auch bei dieser Maschine stets ein konstantes. Die Folge davon ist, daß die Maschinen leicht anspringen und zwar schon mit einer Druckluft von 5 Atm., dies erscheint um so wichtiger, als der Luftdruck geringer ist, als die Kompression; es kann also die Ladung die Gemischbildung nicht beeinflussen.

Auf große Einfachheit und Zugänglichkeit des Gebläses hat auch die Firma Haniel & Lueg bei ihrer neuen Gebläsemaschine für Haspe großen Wert gelegt. Als Ventile sind hier frei fallende Hoerbigersche Plattenventile gewählt und alle zwangläufig angeordneten Steuerorgane, wie Drehschieber usw., vermieden. Die Hoerbigerschen Plattenventile neuester Konstruktion unterscheiden sich von der älteren Konstruktion hauptsächlich dadurch, daß sie einen geringeren Hub haben und zwar beim Hasper Gebläse nur 6 und 7 mm, während er früher 17 und 18 mm betrug. Infolgedessen ist auch die Widerstandsfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Platten und Lenker bedeutend erhöht. Zum Aus- und Einbauen eines Druckventils braucht nur eine einzige Schraube gelöst zu werden, so daß diese Arbeit innerhalb weniger Minuten erfolgen kann. Die Ventile selbst sind im Ringkasten, die rings um den Zylinder laufen, angeordnet und zwar derart, daß jederzeit der Gebläsezylinderdeckel zur Revision des Kolbens losgenommen werden kann, ohne daß irgend welche Rohrteile abgebaut zu werden brauchen. In dem Deckel sind keinerlei Ventile untergebracht.

Die Hasper Maschine soll normal bei 75 Umdrehungen i. d. Minute 920 cbm angesaugte Windmenge auf 1/2 Atm. pressen. Die Tourenzahl kann am Regulator von Hand aus bis auf 40 reduziert werden. Die Bedingung, daß das Gebläse bei gleichbleibendem Kraftbedarf auch auf höhere Drücke, bis auf 1 Atm., pressen kann, ist in einfacher Weise erreicht durch Anordnung von zuschaltbaren Rückexpansionsräumen, die in dem sowieso hohlen Zylinderdeckel untergebracht wurden. Das Schalten dieser Räume erfolgt durch konzentrisch um die Kolbenstange verlagerte Kolbenschieber, die von außen durch ein Handrad leicht bedient werden können. Der Antrieb eines solchen Kolbenschiebers erfolgt durch drei Spindeln, die zwangläufig mittels Zahnmutter und Zahnkranz von außen her bewegt werden, so daß ein Klemmen des Schiebers ausgeschlossen ist. Der schädliche Raum des Gebläses für die normale Windpressung von 1/2 Atm., d. h. ohne zugeschaltete Rückexpansionsräume, beträgt etwa 10 %. Um nun bei gleichbleibendem Kraftbedarf auf 1 Atm. pressen zu können, ist insgesamt ein schädlicher Raum von 60 % erforderlich, so daß in dem Deckel jeweils, da ja 10 % schon vorhanden sind, noch 50 % des gesamten Volumens untergebracht werden müssen. Bei 0,6 Atm. Pressung sind dagegen nur 35 % an schädlichem Raum nötig; es wird daher, sofern der Ofen einen Druck von 0,6 Atm. braucht, der Rückexpansionsraum nur an einer Seite zugeschaltet, und für die noch höheren Drücke werden alsdann beide Seiten zugeschaltet. Die Liefermengen für die verschiedenen Drücke stellen sich wie folgt:

Windpressung . . .	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1 Atm.
Effektiv angesaugte Windmenge . .	940	830	705	670	630	600 cbm

Ueber dem Druckraum der Gebläse ist ein gemeinschaftlicher, reichlich großer Windsammler so angeordnet, daß möglichst jede Druckschwankung infolge des wechselnden Kolbenspieles vermieden wird, so daß am Ofen ein nahezu konstanter Windstrom ermöglicht ist. Das Gebläse saugt aus einem geschlossenen, unten liegenden Windkanal. Die Verkleidung des Saugraumes ist so durchgeführt, daß sie aus einzelnen Platten besteht, die jederzeit bequem heruntergenommen werden können, um die Ventile zu revidieren. Außerdem sind noch verschiedene dieser Platten mit Schiebern versehen, so daß auch während des Betriebes eine Revision der Ventile möglich ist. Der Gebläsekolben ist ein in Gußeisen hergestellter Hohlgußkörper, der mit Stehbolzen und Rippen sorgfältig versteift ist; die Dichtung des Kolbens erfolgt durch zwei U-förmig gestaltete Kolbenringe, von denen jeder aus vier einzelnen Teilen besteht und die durch zweckmäßig konstruierte Federn gleichmäßig und sanft gegen den Zylindermantel angedrückt werden. Die Abdichtung der Kolbenstange geschieht durch selbstspannende Federringe, so daß ein Nachspannen der Stopfbüchse nicht erforderlich ist. —

M. H., zum Schluß noch einige Worte über die Fortschaffung und Verwertung der Hochofenschlacke. Bei den immer größer werdenden Produktionen der Hochöfen gewinnt der Transport flüssiger Schlacke ständig an Bedeutung. Es sind daher auch viel Verbesserungen vorgenommen. Insbesondere wurde bei den sogenannten amerikanischen Schlackenwagen den vielen und kostspieligen Reparaturen bei der

Ausmauerung der Blechpfanne durch Einsetzen einer Guspfanne mit beweglichem Kolben im Boden und Anwendung einer Ausdrückvorrichtung abgeholfen. Sodann wurden bei den neuen Schlackenwagen, System Dewhurst, die Betriebs- und Unterhaltungskosten wesentlich herabgedrückt, indem jedes Räderwerk bei der Kippvorrichtung vermieden und das Kippen und Entleeren einfach durch Anziehen einer Kette mittels der Lokomotive bewirkt wird, ohne besondere

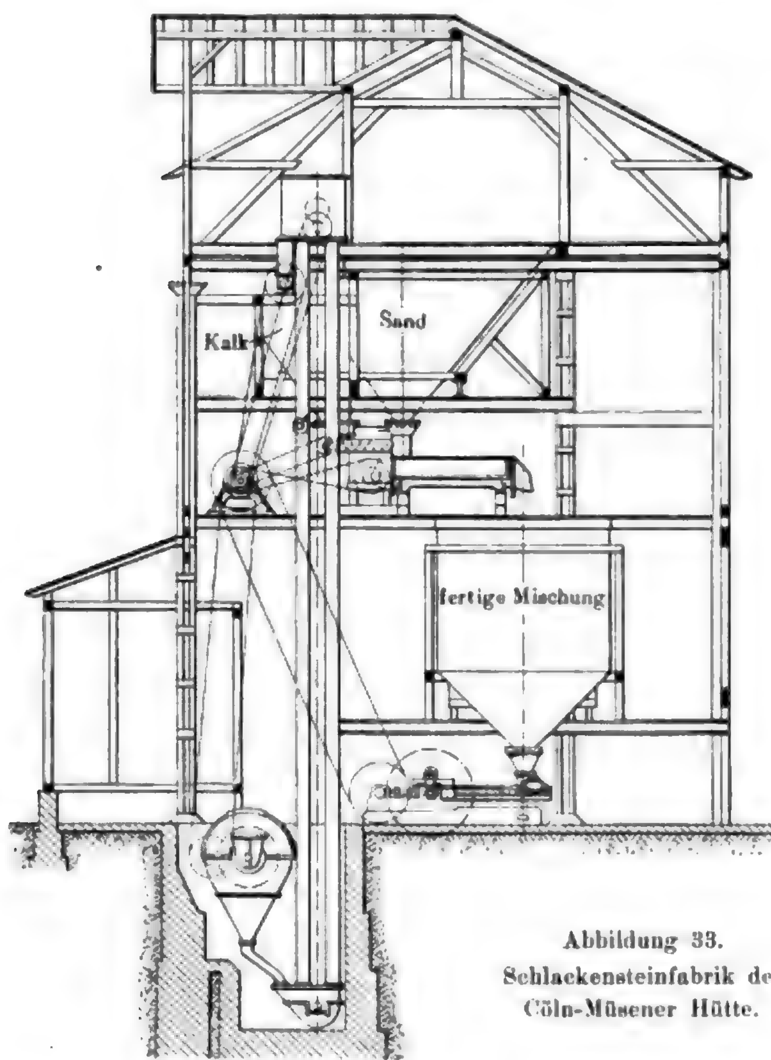
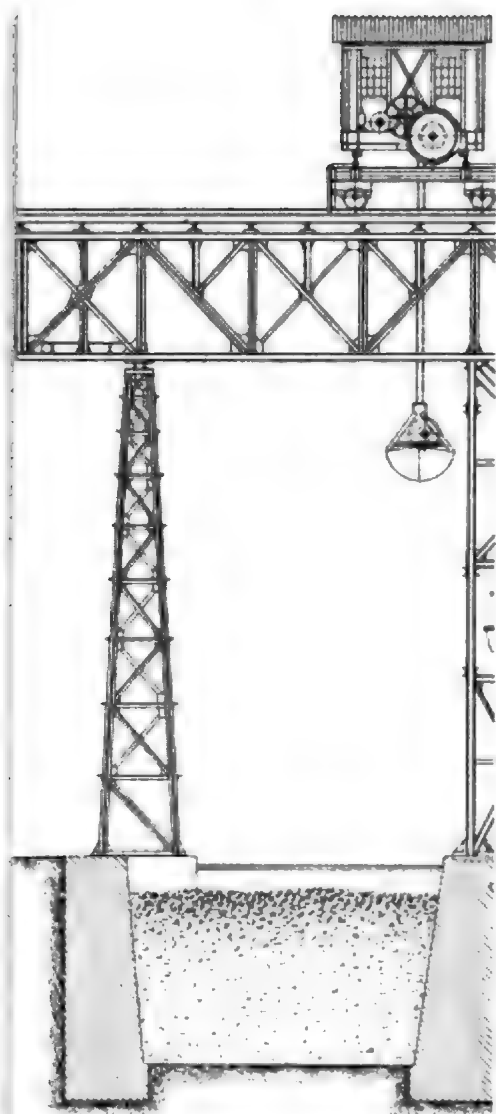


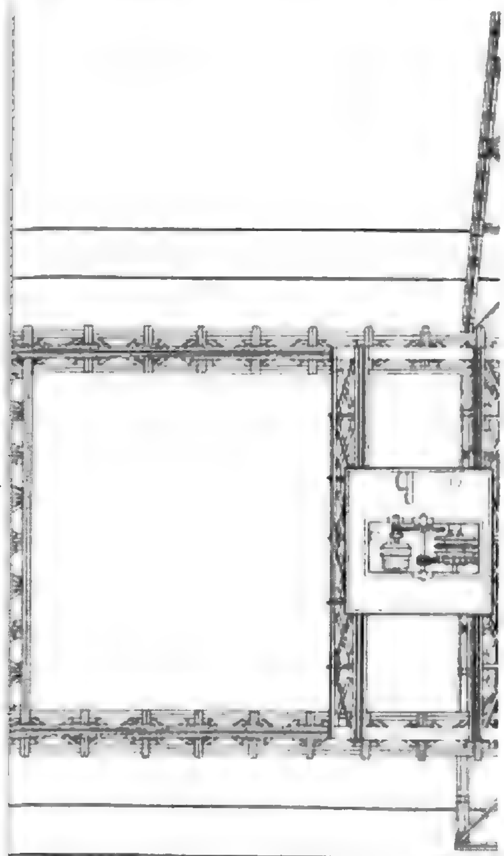
Abbildung 33.
Schlackensteinfabrik der Cöln-Müsener Hütte.

Bedienungsmannschaften. Der Dewhurst-Wagen wird als Seiten- oder Vorderkipper gebaut und faßt etwa 10 t Schlacke bei 4 cbm Inhalt. Abbild. 32 bringt eine interessante Schlackenförderanlage der Rombacher Hüttenwerke (vergl. auch Tafel IX). Die Schlacke wird mit Selbstentladern angefahren und in eine Grube entladen, von hier durch fahrbare Winden mit Greifern aufgenommen und in einen Füllrumpf gehoben. Die Greifer können auch Stückschlacke und Schuttabfälle usw. gut fassen. Aus diesen Füllrümpfen wird die Schlacke durch eine Drahtseilbahn einem Haldenberge zugeführt, wo die Verteilung nach allen Seiten durch Bremsberge mit Selbstentladern erfolgt. Die beiden Winden der Anlage leisten 150 bis 210 t i. d. Stunde; der Inhalt des Greifers beträgt 2,5 cbm = etwa 3 t Schlacke und der Kraftverbrauch des Hebewerks stellt sich auf etwa 90 P. S.

Die granulierte Schlacke wird seit 1859 zur Herstellung von sogenannten Schlackensteinen benutzt, seitdem Dr.-Ing. h. c. Lürmann, damals Hochofenleiter der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück, diesen Fabrikationszweig einführte. Von den neueren Anlagen dürfte die Schlackensteinfabrik der Cöln-Müsener Hütte in Creuzthal (Abbild. 33) Aufmerksamkeit beanspruchen, weil sie so angelegt ist, daß möglichst wenig Arbeitskräfte benutzt werden. Es wird in Creuzthal der Schlackensand in Talbotschen Selbstentladern nach dem oberen Sandsilo gebracht. Der Kalk wird unten in einer Kugelmühle zerkleinert und dann durch ein Paternosterwerk hochgehoben. Die Zuführung von Sand und Kalk geschieht automatisch und zwar im Verhältnis von 1 : 8. Kalk und Sand werden alsdann in einer Mischmaschine gut durcheinander gearbeitet und fallen in ein zweites Silo, welches über der Steinpresse angebracht ist. Mit einer besonderen Presse werden in Creuzthal Fassonsteine hergestellt, die sich in der dortigen Gegend einer allgemeinen Beliebtheit erfreuen. Di Presse stammt von der Firma Sutcliffe, Speakman & Co., Ltd., in Leigh, Lancashire. Bei ihr wird jeder Stein zweimal gepreßt; der erste Druck preßt die Materialien von dem Mittelpunkt in die Ecken und Kanten; der zweite Druck vollendet den Stein. Während früher nur die helle basische Schlacke, welche bei Gießereiroheisen fällt, zur Schlackensteinfabrikation verwendet wurde, verwertet man neuerdings auch schwerere Schlacke. Zu diesem Zweck haben Brück & Kretschel in Osnabrück eine neue Presse konstruiert, welche bedeutend stärker gebaut ist als ihre bisherige; desgleichen hat die Maschinenfabrik Tigler in Meiderich aus Thomasschlacke mit nur 4 % Kalkzusatz bei ihrer neuen Presse gute Steine hergestellt.

Für ganz schwere Schlacke wendet man aber zweckmäßig ein anderes Verfahren an, als die sonst üblichen, indem man nach dem Scoria-Verfahren die Schlacke durch Behandlung mit gespanntem Wasserdampf aufschließt, sie mit Sand oder Kesselasche in Kollergängen mischt und sodann die gepreßten Steine in Erhärtungskesseln nochmals der Einwirkung von gespanntem Wasserdampf aussetzt. Da die Steine bei diesem Verfahren sofort gebrauchsfertig sind, so eignet es sich besonders für große Steinfabriken, welche





dadurch an Platz zum Stapeln sparen und im Frühjahr sofort liefern können. Im übrigen hat die Hochofenschlacke meines Erachtens noch eine große Zukunft; es dürfte nicht ausgeschlossen sein, daß z. B. auch die Glasfabrikation über kurz oder lang die flüssige Schlacke benutzen wird.

M. H., bei der 25 jährigen Jubelfeier unseres Hauptvereins im vorigen Jahre sprach sich Herr Dr. Schrödter dahin aus, daß es ihm dünke, als wenn die Entwicklung des deutschen Eisenhüttenwesens zukünftig weniger nach der quantitativen, als vielmehr nach der qualitativen Seite zu erfolgen habe. Wer die Richtigkeit dieses Ausspruchs damals vielleicht bezweifelt haben sollte, dem wird sie inzwischen durch die neuen Handelsverträge wohl zum Bewußtsein gekommen sein. Wir haben heute mehr als je alle Ursache, mit vereinten Kräften darauf hin zu arbeiten, daß das einstige Brandmal „Made in Germany" das heutige vielbegehrte Erkennungszeichen auf dem Weltmarkt bleibt. Hoffen wir aber auch, daß die Regierung in Zukunft wieder mehr der Eisenindustrie ihr Ohr leiht — es wird dies nur zum Wohle des Vaterlandes sein:

Nicht, wo die goldene Ceres lacht
Und der friedliche Pan, der Flurenbehüter,
Wo das Eisen wächst in der Berge Schacht,
Da entspringen der Erde Gebieter. —

(Lebhafter Beifall.)

Schwebetransporte in Berg- und Hüttenbetrieben.*

Von Oberingenieur G. Dieterich in Leipzig.

(Fortsetzung von Seite 388.)

Gestatten Sie mir zunächst, Sie mit den einfachsten elektrisch angetriebenen Schwebebahnen, den in ihrer heutigen Form ebenfalls von der Firma Adolf Bleichert & Co. Leipzig, in die Technik eingeführten Elektrohängebahnen, bekannt zu machen.

Geschichtlich muß ich zuerst bemerken, daß auch die Idee der elektrisch betriebenen Schwebetransporte und der ersten Ausführungsversuche ziemlich weit zurückliegt und fast mit der Einführung des Elektromotorenbetriebes in die Eisenbahntechnik zusammenfällt. Zunächst hatte die Einführung der Elektromotoren in die Eisenbahntechnik zur Folge, daß man bei Standbahnen von dem Prinzip des intermittierend arbeitenden Zugbetriebes abkam und die in kürzeren Zeiträumen fahrenden Einzelwagen mit annähernd kontinuierlichem Betrieb einführte. Man übertrug dieses Prinzip dann ohne weiteres auf die Schwebebahnen, indem man jeden einzelnen Hängebahnwagen mit einem kleinen Elektromotor versah und ihn so auf die freie Strecke schickte.

Zuerst waren es amerikanische Firmen, die sich dieser Sache annahmen, doch standen ihrer Einführung in die Großindustrie anfänglich erhebliche Schwierigkeiten entgegen, da man immer zu sehr an den durch mechanisch betriebene Einrichtungen gegebenen Verhältnissen kleben blieb, indem man die bei Standbahnen gewonnenen Erfahrungen glaubte, direkt auf Hängebahnen übertragen zu müssen. Es fehlte auch hier an einer

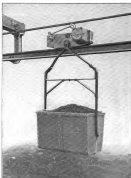


Abbildung 7. Aeltere Elektrohängebahn.

Vereinheitlichung des Systems, an einer in sich vollkommen abgeschlossenen, zunächst theoretischen Bearbeitung des Gebietes und an den sich hieran notwendigerweise anschließenden praktischen Versuchen, die stets die Grundlage eines ganzen Systems zu bilden berufen sind.

Man mußte zunächst davon absehen, als Laufbahn für die Wagen frei gespannte, durch Gewicht belastete Seile zu verwenden, die sich niemals bewähren konnten, da mit reinen Elektrohängebahnen das Moment der zwangläufigen Vorwärtsbewegung fortfällt, man also auch nur mit der Adhäsion zwischen Rad und Schienen, wie bei den Standbahnen, als Kraftübertragungsmittel rechnen konnte. Sodann kam es darauf an, alle Betriebsdetails einem einzigen Gedanken unterzuordnen, Weichen, Kreuzungen, Fahrleitungen, Sicherungen nur dem einen Endzwecke, dem des elektrisch betriebenen hängenden Einzelwagens, anzupassen. Man mußte mit der seither gewohnten Formgebung von Schalter, Kontroller, Widerständen, Bremsen usw. brechen, ja man mußte sogar zuerst als wichtigstes Moment einen besonderen Typ von Motoren schaffen, der sich sehr wesentlich von den seither gebräuchlichen Motoren unterschied. Die Frage der Kraftübersetzung, der Schmierung, der Kühlung der Motoren, die der Reparaturmöglichkeiten mußte ganz neu erwogen werden, kurzum es bedurfte erst jahrelanger Vorarbeiten und des Sammelns und der Zusammenstellung des bereits auf dem Gebiete Vorhandenen, das sich weit zerstreut in der Großindustrie, fast gar nicht aber in der technischen Literatur vorfand, um zu einem abschließenden Resultate zu gelangen.

Abbildung 8. Neuere Elektrohängebahn.

Abbildung 9.

Kohlentransporthängebahn für das Eisen- und Stahlwerk Bethlen-Falva in Schwientochlowitz.

Wenn nun auch die modernen Elektrohängebahnen in verhältnismäßig einfacher Form sich uns darbieten, wenn auch mancher Techniker geneigt sein könnte zu sagen: „die Sache ist ja ungeheuer einfach", so muß eben daran erinnert werden, daß diese verhältnismäßige Einfachheit auf einem ungeheuren Umwege nur erreicht werden konnte, daß sie nach tausend-

fältiger Wahl aus einem sehr großen Gebiete der Technik erst zu erreichen war.

Die einfachste Form der Elektrohängebahn, wie sie in Abbildung 7 sich zeigt, stellt sich als eine Hängebahn der bekannten Form dar, an deren einem Seitenschild ein Motor besonderer Art angebaut ist, der seinen Strom aus einer parallel der Hängebahnschiene gespannten Fahrleitung entnimmt und der seine Kraft mittels eines Ritzels einem oder beiden Laufrädern, deren Spurkränze zu diesem Zwecke als Zahnkränze ausgebildet sind, zuführt. Diese Art der Elektrohängebahn genügt in ihren verschiedenen Variationen überall da, wo es sich darum handelt, einfache horizontale Strecken mit Luftbahnbetrieb elektrisch zu betreiben, sie bedarf keiner weiteren Erklärung.

Das Geleise, auf dem diese Art Elektrohängebahn läuft, besteht aus den Doppelkopf-Hängeschienen bekannter Art, so daß der Wagen nur durch sein Gewicht und die Spurkränze auf dem Schienenstrang gehalten wird. Da, wo es sich darum handelt, derartige elektrisch betriebene Hängestrecken etwa an fahrbare Brücken mit Hilfe von Schleppweichen, die sich an festliegende Hängegeleise anlegen, anzuschließen, ist wohl auch nicht gut eine andere Konstruktion verwendbar, da in diesem Falle das Geleise nach oben frei sein muß, damit die Wagen die einzelnen veränderlichen Weichenstellen passieren können. Nur muß man bei derartigen Hängeschienen berücksichtigen, daß sie immer besonders unterstützt werden müssen, wenn sie große Spannweiten überschreiten sollen, was mit Hilfe von Hängeschuhen geschieht, die dann gewöhnlich an einem hölzernen oder eisernen Träger, der über der Hängeschiene liegt, angebracht werden. Man wird deshalb da, wo es sich nicht um verschiebbare Abzweigungen handelt, mit Vorteil als Laufbahn einen weitspannenden I-Träger derart verwenden können, wie die nächstfolgende Abbildung 8 zeigt, die einen ganz neuen Typ von Elektrohängebahnen darstellt.

Wie sie sehen, laufen hier vier ziemlich dicht aneinander gerückte Räder paarweise auf der Innenseite des unteren Flansches eines I-Trägers. Die Spurkränze der Räder sind wieder als Zahnkränze ausgebildet, in welche das Antriebsritzel des Zahnrädervorgeleges gemeinsam eingreift. Der Motor ist nun unterhalb des Trägers in den durch die beiden Seitenschilder gebildeten Zwischenraum vollständig verdeckt eingebaut. Zwischen den Seitenschildern hängt aber auch gleichzeitig der Zapfen für die Aufhängung des pendelnden Wagenkastengehänges, so daß der ganze Fahrmechanismus einschließlich der Gehängebefestigung einen nach allen Seiten abgeschlossenen Körper bildet. Der Motor ist nun so tief gerückt, daß zwischen ihm und dem Trägerflansch noch die Fahrleitung durchgezogen werden kann, die mittels Stromabnehmers den Strom abnimmt. Die Stromrückleitung findet dann durch die Fahrschiene statt. Die Wagenkasten sind, wie bei der hier vorliegenden Konstruktion zu ersehen ist, nicht zum Kippen sondern mit Bodenentleerungen eingerichtet, wodurch die Höhenausdehnung der ganzen Anlage eine außerordentlich niedrige wird.

Abbildung 10. Hängebahn der Bethlen-Falvahütte.

Diese Art der Elektrohängebahn für horizontale Strecken — es können auch mit ihnen, da alle vier Räder angetrieben werden, übrigens Steigungen bis zu 5 % befahren werden — eignen sich in ganz hervorragender Weise für den Einbau in Berg- und Hüttenbetriebe, namentlich zum Verkehr zwischen Wäsche und Kohlenlager, zum Verladen der aus der Wäsche kommenden Kohlen, zum Transport von Kohlenschlamm und Bergen. Eine solche Anlage (Abbild. 9 und 10) ist als erste im oberschlesischen Industriebezirk von der Bethlen-Falvahütte bei Schwientochlowitz in Betrieb gesetzt worden, eine Anlage, die dazu dient, auf eine Entfernung von 150 m in der Stunde 60 Tonnen Kohlen zu transportieren, und bei der ein Höhenunterschied von 3 m zu überwinden ist. Die Anlage besteht aus einer I-Schienenlaufbahn, die in den Gebäuden an der Dachkonstruktion, im Freien an besonderen Stützen befestigt ist und auf der acht Wagen der beschriebenen Art laufen.

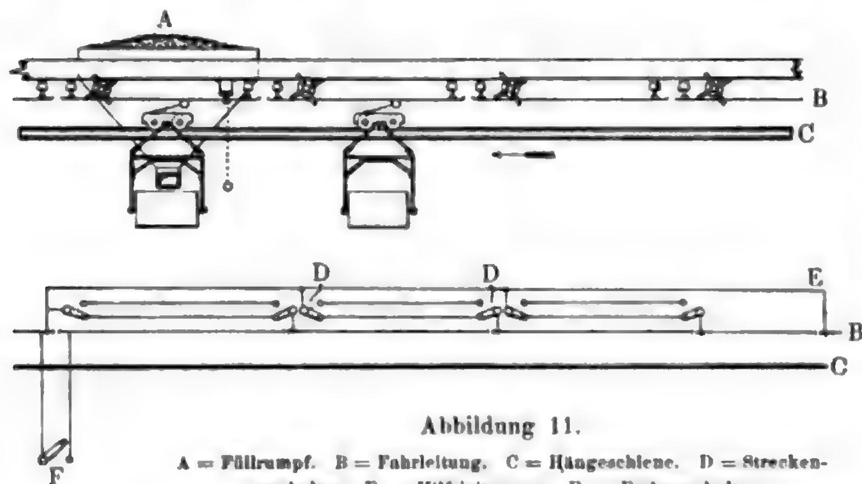


Abbildung 11.

A = Füllrumpf. B = Fahrleitung. C = Hängeschiene. D = Streckenumschalter. E = Hilfsleitungen. F = Endausschalter.

Da diese Wagen jedoch unabhängig von einander laufen und da durch die verschiedene Art der Beladung, durch kleine äußere Umstände eventuell verschiedene Geschwindigkeiten bei den einzelnen Laufwerken eintreten könnten, wäre immerhin die Möglichkeit vorhanden, daß die Regelmäßigkeit des Betriebes durch Zusammenstöße oder Zurückbleiben einzelner Wagen gefährdet wäre. Aus diesem Grunde mußte man, was übrigens für das ganze Elektrohängebahnsystem von besonderer Wichtigkeit ist, darauf sinnen, Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, die derartige Vorfälle unmöglich machen.

Eine solche Einrichtung ist die von der Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis konstruierte Zugdeckungseinrichtung, bei der die Fahrleitung in einzelne Blockstrecken unterteilt ist und durch den Wagen die gerade durchfahrene Blockstrecke von der Speiseleitung abgeschaltet wird, indem an jedem Blockpunkte von dem Fahrzeug mechanisch gesteuerte Umschalter angebracht werden, die mittels zweier, in der von dem Blockpunkte aus vorwärts gelegenen Blockstrecke liegenden Hilfsleitungen die einzelnen Fahrstrecken ein- und ausschalten. In beistehender Abbildung 11 ist eine solche Zugdeckungseinrichtung schematisch dargestellt, die gleichzeitig auch eine Sicherung für Kreuzungen und Weichen zeigt, bei der die von dem Fahrzeug mechanisch gesteuerten Umschalter das der Kreuzung oder Abzweigung zunächst liegende Stück der andern Fahrleitung außer Strom setzen, während die Kreuzung oder Abzweigung selbst unter Strom bleibt, so daß niemals ein Wagen in der Kreuzung selbst stehen bleiben kann.

Eine derartige Zugdeckungseinrichtung ist aber auch gleichzeitig die Grundlage für die weiteren charakteristischen Merkmale des ganzen Systems, denn sie führt zum erstenmale auf das so sehr wesentliche Moment der selbsttätigen

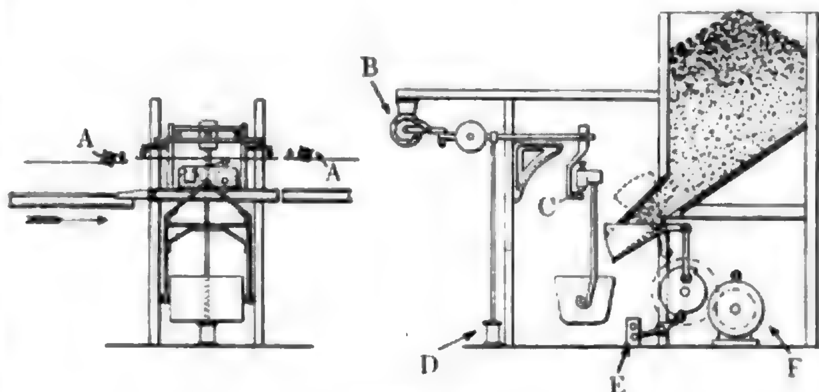


Abbildung 12.

A = Streckenschalter. B = zweipol. Umschalter und Kontakt zum wechselweisen Betätigen von Füllrumpf und Fahrmotor. C = Hängeschiene. D = Oelkatarakt. E = Umschalter zum absatzweisen Aus- und Einschalten des Motors und der Leitung über dem Wagebalken. F = Verschlußklappe.

Steuerung und damit der Unabhängigkeit von der Handbedienung hin. Denn ebensogut wie man die einzelnen Strecken durch den Wagen selbst schalten, steuern und bedienen lassen kann, ebenso kann man dieses auch mit den einzelnen Streckenpunkten bezw. mit den überhaupt vorkommenden Arbeitsvorgängen tun. Zunächst kommt natürlich das Anhalten und Abfahren in Frage. Der leer oder voll in die Nähe der Be- oder Entladestelle kommende

Wagen betätigt vor der Einfahrt in diese einen Schalter, der das Anhalten bewirkt, so daß die einzige Arbeit, die der den Wagen füllende Mann zu leisten hat, das Füllen selbst und Einschalten des Wagens zur Abfahrt ist. Das Entleeren in der Entladestation erfolgt einfach dadurch, daß sich die Bodenklappen an einem

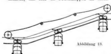


Abbildung 13.

Anschlag selbsttätig öffnen, während der Wagen weiterfährt und zur Beladung zurückkehrt, wo er hält, so daß an der Entladestelle absolut keine Bedienung erforderlich ist. Aber auch die Bedienung an der Beladestelle kann vollkommen wegfallen, da sich sehr leicht Einrichtungen treffen lassen, mittels deren das Anhalten, Beladen und Abfahren auch automatisch geschehen kann, so daß nur dafür zu sorgen ist, daß stets die Füllrümpfe, aus denen entnommen werden soll, genügend gefüllt sind. Eine derartige ebenfalls der Firma Bleichert patentierte Einrichtung ist in Abbildung 12 gezeigt. Diese Vorrichtung zum selbsttätigen Beladen von elektrisch betriebenen Hängebahnwagen besteht darin, daß der vor dem Füllrumpf ankommende leere Wagen auf einen als Fortsetzung der Fahrschiene ausgebildeten Wagebalken auffährt, sich mit Hilfe eines Umschalters selbsttätig ausschaltet, so daß er zur Ruhe kommt, und daß gleichzeitig durch dieses Ausschalten und Anhalten auf dem Wagebalken die Füllvorrichtung unter Vermittlung eines Elektromotors in Tätigkeit gesetzt wird. Mit dem zunehmenden Gewicht des sich mit dem Ladegut füllenden Wagens sinkt aber der Wagebalken, welche Bewegung dazu benutzt wird, ebenfalls auf elektrischem Wege die Verschluß-Vorrichtung des Füllrumpfes, die Verschlußklappe, abzustellen und den Wagen wieder auf Fahrt einzuschalten, so daß er den Wagebalken verläßt, der dann wieder seine höchste Stellung einnimmt, während der Wagen selbst zur Entladestelle sich begibt. Stellt man sich nun vor, daß außerdem noch in die Strecke eine Zählvorrichtung und eine selbstregistrierende Wage eingebaut sind, so hat man den Fall, daß eine solche Elektrohängebahn alle im Betriebe vorkommenden Bewegungen selbsttätig macht, alle Tätigkeiten ohne Hilfe eines Arbeiters mit absoluter Sicherheit vollführt.

Nun werden Sie fragen, wie verhält es sich aber mit den Kosten dieser Arbeit? — Diese Frage ist ziemlich einfach beantwortet. Man muß sich nur vorstellen, daß eine derartige Anlage Kraft, d. h. elektrischen Strom, nur so lange verbraucht, als sie wirklich nutzbare Arbeit liefert, da bei jedem Anhalten des Wagens der Strom vollständig ausgeschaltet wird. Der Stromverbrauch selbst ist aber nur ein ganz minimaler, da ja auf dem ganzen Wege nur ein einziges Mal das Anfahrmoment des Wagens, im übrigen aber nur das geringe Reibungsmoment zwischen Rad und Schiene zu überwinden ist. Bei einer in Holland ausgeführten Anlage, die für 15 t stündlich gebaut ist und die dazu dient, Schiffe zu entladen, stellt sich die Tonne Kohle, abgewogen und abgelagert, auf 10 ₰ an Arbeitslöhnen und 0,3 KW.-Stunden an Kraftverbrauch, wobei zu berücksichtigen ist, daß hier das selbsttätige Füllen nicht zur Ausführung gekommen ist, und daß in den 10 ₰ Arbeitslöhnen ein Mann auf der Ladebühne und zwei Leute im

Abbildung 14.

Schiff zur Führung eines besonderen Elevators und zum Herbeischaufeln der Kohlen notwendig sind. Da wo jedoch die Kohle, wie in der Wäsche auf den Zechen, überhaupt nicht mit Handarbeit in Berührung kommt, wo sie vollkommen mechanisch vom Wipper bis zur Verladung gefördert wird, fallen auch diese Löhne weg, so daß nur mit der geringen Amortisation und Verzinsung der ziemlich billigen Anlage

und dem minimalen Stromverbrauch, der Schmierung usw. zu rechnen ist.

Wie man sieht, sind nun diese einzeln angetriebenen Wagen sowohl zur Durchführung eines intermittierenden sowie auch eines kontinuierlichen Betriebes geeignet — käme also noch hinzu die Ueberwindung größerer Höhenunterschiede, von denen vorhin gesprochen worden ist. Da die Wagen mit Adhäsion laufen, schließt sich das unmittelbare Befahren von Schrägbrücken ohne besondere Hilfsmittel von selbst aus, wenn nicht etwa eine Zahnschiene in Anwendung kommen sollte. Der Betrieb einer solchen würde aber eine wesentliche Vergrößerung des Motors mit sich bringen, somit auch eine Erhöhung des toten Gewichtes, das dann nutzlos auf den horizontalen Strecken mitgeschleppt würde. Man würde also gerade den großen Vorteil, den die Elektrohängebahnen besitzen, daß das Verhältnis zwischen toter Last und Arbeitslast ein sehr günstiges ist, darangeben müssen.

Aus diesen Erwägungen ließ man den Gedanken des unmittelbaren Befahrens von Schrägbrücken fallen und griff bei der weiteren Durchbildung des Systems zu einer Kombination zwischen zwangläufigem und kraftschlüssigem Betriebe, indem man durch die ebenfalls der Firma Bleichert patentierte Elektroseilbahn ein System schuf, das derart arbeitet, daß Hub- und Reibungsarbeit vollkommen voneinander getrennt, beide von besonderen Maschinenelementen geleistet werden. Auf den horizontalen Strecken geschieht der Betrieb rein elektrisch mit Hilfe der Motoren. Die schrägen Strecken (Abbild. 13) werden jedoch derart befahren, daß an ihnen entlang ein ständig bewegtes Zugorgan, ein Zugseil, läuft, genau wie bei den vorbeschriebenen Gichtseilbahnen, das sich selbsttätig mit einem Mitnehmer oder einer Zugseilklemme, die an dem Wagenlaufwerk des Motors befestigt ist, kuppelt, indem durch diesen Kupplungsvorgang gleichzeitig der Motor ausgeschaltet wird. Das Zugseil schleppt nun den Wagen über die Steigungen hinweg bis zur höher gelegenen horizontalen Strecke, woselbst er sich wieder entkuppelt, während gleichzeitig der Motor wieder in Tätigkeit tritt und den Wagen weiterbewegt, bis er nach Entleerung auf die absteigende Schrägstrecke kommt, woselbst sich der Vorgang des Entkuppelns und Kuppelns in umgekehrter Reihenfolge wiederholt (Abbildung 14 und 15). Diese Art von Elektrohängebahnen ist von besonderer Wichtigkeit geworden für solche Anlagen, bei denen es sich bei einer gleichzeitigen Beförderung sehr großer Massen um die Ueberwindung von sehr bedeutenden Höhenunterschieden handelt. Da man bei dem Zugseilbetrieb nicht an eine bestimmte Steigungsgrenze gebunden ist, kann man mit Hilfe dieser Anordnungen ermöglichen, die sich sonst auf große Längen erstreckenden Steigungen auf ein sehr kurzes Maß bei starker Bahnneigung zusammenzudrängen, so daß man weit ausgedehnte horizontale Strecken erhält, die nur durch eine kurze, dafür aber steilere Steigungsstrecke verbunden sind. Die vorzüglichste Anwendung dieses Systems ist wohl die zur Begichtung von Hochöfen.

Ich habe an einem früheren Beispiel die Hochofen-Schrägbrücken schon erwähnt. Diese bleiben unverändert, wie sie schon seit Jahren sich bewährt haben, dagegen können die horizontalen Strecken unter den Erzrümpfen und auf der Gichtbühne in viel weitergehender Weise selbsttätig ausgebaut werden, als dieses mit Seilbetrieb seither möglich war. Ein besonderer Nachteil der seilbetriebenen Horizontalstrecken

Abbildung 15.

unter den Erzrümpfen und auf der Gichtbühne war bisher der, daß ein verhältnismäßig großer Teil von Handbetrieb zu leisten war, insofern als der Hängebahnwagen nach den Füllrumpfverschlüssen von den Entkupplungsstellen des Zugseils von Hand hingeschoben und von dort aus wieder durch Handbetrieb nach den Kuppelstellen zurück gefahren werden mußte. Aber abgesehen von dieser immerhin erheblichen Handarbeit, die allerdings wesentlich geringer ist, und die höchstens ein Drittel derjenigen Handarbeit erfordert, die notwendig ist, wenn Standbahnwagen verwendet werden, litt auch das Zugseil durch die Einschaltung der vielen Kuppelstellen Not, und man mußte sich in bezug auf die Verzweigung des Hängebahnnetzes großen Beschränkungen unterwerfen, da, wie schon früher ausgeführt, Ablenkungen in horizontaler Richtung immerhin bedeutende Einrichtungen, Lagerscheiben, Umführungen usw. notwendig machen.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Eisenschüssiger Koks aus Kohle und Gichtstaub.*

Auf den Hochofenwerken, welche Feinerze verhütten, erhält man täglich eine große Menge Gichtstaub, der, wie bekannt, ohne vorherige Behandlung nicht wieder zur Schmelzung verwendet werden kann. Das bis jetzt gebräuchlichste Mittel der Staubverarbeitung, das Brikettieren, findet naturgemäß nur auf den Hütten selbst Anwendung, weshalb der Gichtstaub auch gar keinen Marktwert besitzt. Ebenso wie die Eisenerzbrikettierung leidet dieses Verfahren jedoch an zu hohen Gestehungskosten.

Auf dem Alexandrowskywerke in Ekaterinoslaw betragen die laufenden Ausgaben beim Brikettieren des Gichtstaubes 2,4 Kop., wie die folgende Tabelle zeigt.

	Gehalt in %	Wert in Kop. Pud	In Summa Kop./Pud Briketts
Gichtstaub . . .	94,5	—	—
Kalk	5,0	0,65	—
Koksgrus	1,5	0,05	—
Erzeugungskosten	—	0,70	1,70
		Summa	2,4

Man erhält dort an Gichtstaub im Mittel 15 % vom Gewichte des fallenden Roheisens, somit bei einer täglichen Erzeugung von 42500 Pud (= etwa 700 t) im Mittel 6375 Pud Staub. Zum Brikettieren des Staubes ist eine Presse System Couffinhal mit einer Maximal-Leistungsfähigkeit von 7500 Pud Briketts in 24 Stunden vorhanden, die also bis 7500 × 94,5 % = 7087 Pud Gichtstaub zu verarbeiten imstande wäre, d. h. mehr, als die tägliche Erzeugung. In Wirklichkeit jedoch ist einerseits die Leistungsfähigkeit der Presse im Mittel geringer, und anderseits muß man zur Aufbesserung der Briketts zu dem leichten Staube bis 20 % Feinerz zusetzen.

Angenommen, daß das ganze Gichtstaubquantum zu Briketts verarbeitet werden kann, daß der Preis der Presse 20000 Rubel, die Kosten des Fabrikgebäudes 16000 Rubel, die Amortisationsdauer 10 Jahre betragen, so müßte man täglich $\frac{36\,000}{10 \cdot 300} = 12$ Rubel amortisieren; auf 1 Pud Briketts entfallen 0,16 Kop. bei genannter Leistungsfähigkeit der Presse. Demnach werden sich die gesamten Erzeugungskosten von 1 Pud Briketts mindestens zu 2,4 + 0,16 = 2,56 Kop. berechnen. Den Wert des Staubes im Brikett erhält man, indem man den Brikettwert von 2,56 Kop. weniger Wert des Kalkes 0,65 Kop. = 1,91 Kop. durch den Prozentgehalt Gichtstaub im Brikett dividiert. So erhalten wir den Preis eines Pud Staub im Brikett: $\frac{1,91}{0,945} = 2,02$ Kop.

Bei der Frage der Gichtstaubverwertung zur Darstellung eines eisenschüssigen Koks kam noch ein anderer Umstand zur Geltung: Auf der Zeche Berestowo-Bogoduchowo bei der Eisenbahnstation Ischeglowka (Donez-Becken) wurde Koks mit einem Gehalt von 9 bis 10 % Asche erzeugt. Wiederholte Beobachtungen hatten ergeben, daß mit einer Vermehrung des Aschengehalts die physikalischen Eigenschaften des Koks sich besserten. Der Abnehmer halber konnte der Aschengehalt auf 11 bis 12 %, jedoch nicht mehr, erhöht werden. Es verblieb noch ein Mittel — den Aschengehalt durch Zusatz eines für die Hochofenschmelzung nutzbaren Materials bedeutend zu erhöhen. Von dem bekannten Verfahren der Erzeugung von eisenhaltigem Koks durch ein Mischen der Kohle mit Erz wurde der Kostspieligkeit halber abgesehen.

Durch das Zuschlagen von Gichtstaub zur Kohle wird zwar einerseits der Gehalt an für die Hochofenschmelzung unerwünschten Bestandteilen der Asche vermehrt und der Kohlenstoffgehalt gleichzeitig verringert, anderseits jedoch findet eine starke Anreicherung des Eisens statt.

Versuche im Apparat von Simmersbach hatten ergeben, daß Koks aus der Mischung von Berestowokohle mit 4 und 7 % Gichtstaub ungefähr denselben Widerstand gegen Zerdrücken wie der gewöhnliche Berestowo-Koks aufweist; mit 10 % Gichtstaub ist der Widerstand geringer.

Durch Untersuchungen auf der Trommel wurde festgestellt, daß durch Beimengung von Magerkohle oder Gichtstaub die Koksqualität verbessert wird, und bei einem Gichtstaubgehalt von 7 % die besten Resultate erzielt werden.

Die Versuche mit der Beimengung von Magerkohle wurden noch dahin fortgesetzt, daß Anthrazitgrus zugegeben wurde, doch stieß man dabei auf ein Hindernis insofern, als zur Zerkleinerung des festen Anthrazits Mühlen aufgestellt werden mußten.

Die mittlere Zusammensetzung des Gichtstaubs der Alexandrowsky-Hütte ist wie folgt:

Fe_2O_3 %	FeO %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	Mn %	C %	S %	Summa %
50,10	28,56	10,81	0,29	5,03	0,32	4,68	0,33	100,12

Demnach reines Eisen 57,14 %. Im Koksofen werden Fe_2O_3 und FeO reduziert, weshalb aus 100,12 Gewichtsteilen Staub im ganzen 78,60 (= 78,52 %) erhalten werden, und zwar:

Fe	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Mn	S	C	Summa
57,14	10,81	0,29	5,03	0,32	0,33	4,60	78,60 (od. 78,52 %)

* Nachstehender Aufsatz ist einer in dem russischen „Gorny-Journal" 1905 Nr. 8 enthaltenen längeren Arbeit von W. Auerbach über die bekannte Darstellung von eisenschüssigem Koks aus Kohle und Gichtstaub entnommen.

Unter der Annahme, daß das Koksausbringen 72 % beträgt, und bei einem Zuschlag von 7 % Gichtstaub mit einem Ausbringen von 78,52 % ersehen wir, daß aus 100 — 7 = 93 Gewichtsteilen Kohle nach der Verkokung erhalten werden 93 × 0,72 = 66,96 Gewichtseinheiten Koks, und aus 7 Gewichtsteilen Gichtstaub 7 × 0,7852 = 5,5 Gewichtseinheiten; durch den Zuschlag von Gichtstaub wird der Aschengehalt des Koks um 5,50 : (66,96 + 5,50) = 0,076 = 7,6 % vermehrt, während um das gleiche der Kohlenstoffgehalt vermindert wird. Mit der Erhöhung des Aschengehalts der Kohle um 7,6 % wird vermehrt der Gehalt an

$$Fe \quad \text{um } 57{,}14 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} = 5{,}55\ \%$$

$$\left.\begin{array}{ll} SiO_2 & \text{"} \quad 10{,}81 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} = 1{,}04\ \text{"} \\ Al_2O_3 & \text{"} \quad 0{,}29 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} = 0{,}02\ \text{"} \end{array}\right\} 1{,}06\ \%$$

$$CaO \quad \text{"} \quad 5{,}03 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} = 0{,}48\ \text{"}$$

$$Mn \quad \text{"} \quad 0{,}32 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} = 0{,}03\ \text{"}$$

$$S \quad \text{"} \quad 0{,}33 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} = 0{,}03\ \text{"}$$

$$C \quad \text{"} \quad 4{,}68 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} = 0{,}45\ \text{"}$$

Das im Koksofen aus den Oxyden reduzierte Eisen verbindet sich teilweise oder vollständig mit dem Schwefel der Kohle; zur Reduktion von $Fe_n S_m$ im Hochofen muß eine gewisse Wärmemenge verbraucht werden, deshalb können wir dieses Eisen nur als Eisen des Erzes betrachten. Wenn ein Pud Eisenerz auf den südrussischen Hüttenwerken des Donezbeckens im Mittel zu 12 Kopeken gerechnet wird, würden 5,55 % Fe im Koks den Wert eines Pud Koks um 0,666 Kop. erhöhen. Die mit dem Gichtstaub in die Koksasche eingeführte Kieselsäure (1,04 %) verlangt im Hochofen einen Kalksteinverbrauch von 1,04 × 3 vermindert um 0,48 × 2, gemäß dem im Gichtstaub enthaltenen Kalk, d. h. 1,04 × 3 — 0,48 × 2 = 2,16 % Kalkstein.

Der Preis des Kalksteins schwankt auf den verschiedenen Hütten; bei der Annahme eines mittleren Preises von 4 Kopeken ersehen wir, daß der Mehrverbrauch des Kalksteins um 2,16 % den Wert des Koks vermindert um 0,0214 × 6 = 0,086 Kop. Infolge des geringen Gehalts der Schlacke an Tonerde, Mangan und Schwefel ist die Feststellung des Einflusses derselben auf die Qualität oder den Wert des Koks überflüssig.

Wie oben bemerkt, war mit der Erhöhung des Aschengehalts um 7,6 % auch der Gehalt des „eigentlichen Koks" um ebenfalls so viel vermindert; dieser besteht gewöhnlich aus 11 % Asche, 2 % Schwefel und demnach 87 % Kohlenstoff. Bei der Annahme des mittleren Preises für Koks auf der Hütte zu 15 Kop. für 1 Pud wirkt die Abnahme des „eigentlichen Koks" um 7,6 % oder 0,076 Pud auf den Wert des Koks in der Höhe von 0,076 × 15 = 1,140 Kop. ungünstig. Mit dem Gichtstaub wird 0,45 % Kohlenstoff oder 0,0045 Pud Kohlenstoff eingeführt. Wenn ein Pud Koks mit 87 % Kohlenstoff zu 15 Kop. bewertet wird, so kosten 0,0045 Pud Kohlenstoff 0,078 Kop. Hieraus ergibt sich, daß einerseits die Abnahme und anderseits die Zunahme des Kohlenstoffgehalts in der Gesamtheit den Wert eines Pud Koks um 1,140 + 0,078 = 1,062 Kop. vermindern.

Die Veränderung des Wertes des Koks im chemischen Sinne wird also ausgedrückt: + 0,066 — 0,086 — 1,062 = — 0,482 Kop., d. h. im Mittel wirkt die Veränderung der chemischen Bestandteile des Koks ungünstig. Durch das Vorhandensein von Eisen (für 0,666 Kop.) wird das Endresultat jedoch begünstigt.

Bei der Kokserzeugung verflüchtet sich ein Teil des in der Asche befindlichen Schwefels im Ofen selbst; ein weiterer Teil wird durch das Wasser beim Kokslöschen entfernt, während endlich ein dritter Teil in der Koksasche in Verbindungen mit Eisen und Kalk verbleibt. Man könnte befürchten, daß mit der Zunahme des Gehalts an Eisen und Kalk im Koks auch der im Koks restierende Schwefel zunehmen würde; jedoch sind die gewöhnlichen Schwankungen des Schwefelgehalts so groß, daß eine Zunahme desselben im Koks durch den Zusatz von Gichtstaub nur nach einer längeren Zeitperiode und nach zahlreichen Analysen verfolgt werden kann; auch diese Ergebnisse können aber keine große Zuverlässigkeit beanspruchen, da während dieser langen Zeit die Kohlenbestandteile, der Ofengang, die atmosphärischen Verhältnisse usw. sich verändern können. Infolgedessen kann man die Möglichkeit einer Zunahme des Schwefelgehalts außer acht lassen. Wenn der Zuschlag von Gichtstaub das Festhalten von Schwefel begünstigen würde, so kann diese Erscheinung keine großen Folgen haben, die sonst sofort hätten bemerkt werden müssen, und wäre durch ein Waschen der Kohle vor dem Verkoken leicht dagegen vorzugehen.

Die Kosten der Verarbeitung des Gichtstaubes im Koksofen können nicht genau berechnet werden, jedoch können wir die Kosten denjenigen der Kohlenverarbeitung annähernd gleichstellen. Wenn bei einem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen von 28 % die Kosten der Kokserzeugung im Mittel 0,9 Kop. sind, so sind die Kosten für die Verarbeitung der Kohle und, wie angenommen, auch des Gichtstaubes = 0,9 (1 — 0,28) = 0,648 = 0,65 Kop.

Wenn die Koksöfen in der Nähe der Hochöfen Aufstellung gefunden haben, so können die Transportausgaben gleich Null genommen werden, denn der Gichtstaub muß ohnehin vom Hochofen abgefahren werden.

Aus 100 Gewichtseinheiten der Mischung von Kohle und Gichtstaub erhält man 67,0 + 5,5 = 72,5 Gewichtseinheiten des eisenschüssigen Koks, wie aus den eingangs angestellten Erwägungen hervorgeht. Bei der Annahme, daß der Preis der Kokskohle auf der Hütte 10 Kop. für ein Pud beträgt, wird sich der Preis von einem Pud des gewöhnlichen Koks zu (10 + 0,65) : 0,72 = 14,79 Kop. und des eisenschüssigen zu

$$\left[\frac{(93 \times 10) + (7 \times 4)}{100} + 0{,}65\right] : 0{,}725 = 14{,}11 \text{ Kop.,}$$

d. h. um 0,68 Kop. billiger stellen.

Betrachten wir nun den Fall, daß die Koksöfen sich weit entfernt von der Hütte auf der Steinkohlenzeche befinden. Da die Fracht des Gichtstaubes von Alexandrowskyhütte bis zur Berestowo-Bogoduchowo-Zeche 3,2 Kop. für ein Pud beträgt, so wird bei einem Preise der gewaschenen Kokskohle (ohne hygroskopisches Wasser) auf der Zeche von 6,3 Kop. der gewöhnliche Koks auf (6,3 + 0,65) : 0,72 = 9,65 Kop., und der eisenschüssige auf

$$\left[\left(\frac{93 \times 6{,}3 + 7 \times (4 + 3{,}2)}{100}\right) + 0{,}65\right] : 0{,}725 = 9{,}67 \text{ Kop.,}$$

d. h. um 0,02 Kop. teurer zu stehen kommen.

Das Ergebnis ist also, daß der auf der Hütte erzeugte Koks um 0,68 Kop. billiger, und der auf der Zeche um 0,02 Kop. teurer wird; sein Wert erleidet durch die Veränderung in den chemischen Bestandteilen eine Einbuße um 0,48 Kop., d. h. im Resultat erhält man einen Gewinn von 0,68 — 0,48 = 0,20 Kop. oder einen Verlust von 0,02 + 0,48 = 0,50 Kop.

Bei dem Vergleich der Verarbeitungskosten für 1 Pud Gichtstaub beim Brikettieren und beim Verkoken ersieht man, daß im ersten Falle die Verarbeitung um 2,02 — 0,65 = 1,37 Kop. teurer ist.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, daß die Anwendung des besprochenen Verfahrens am meisten den Hüttenwerken Vorteile bringen kann, welche über eigene Koksöfen verfügen, denn zugleich mit der Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Koks ist die Möglichkeit geboten, in billiger Weise den im Ueberfluß erhaltenen Gichtstaub zu verwerten. Die mit eigenen Kokereien ausgestatteten Hüttenwerke ziehen gewöhnlich vor, Kohle mit einem Gehalt von 18 bis 22 % flüchtiger Bestandteile zu kaufen, da aus solcher Kohle ein Koks mit besseren physikalischen Eigenschaften erzielt wird, das Koksausbringen höher und demnach der Koks billiger ist. Bei Verwendung eines eisenschüssigen Koks aus Gichtstaub wird es für viele Hütten vorteilhafter sein, die billigere Kohle mit größerem Gehalte an flüchtigen Bestandteilen zu beschaffen. Das Verfahren verliert vollständig seine Vorteile nur bei einer sehr großen Entfernung der Koksöfen von dem Hochofenwerke, wenn die Ausgaben für den Transport des Gichtstaubes dermaßen groß werden, daß der Staub bedeutend teurer als die Kohle wird; deshalb muß in jedem gegebenen Falle die Berechnung, wie oben ausgeführt, wiederholt werden; hierbei müssen die örtlichen Verhältnisse Berücksichtigung finden und der Einfluß eines Zusatzes von Gichtstaub auf die physikalischen Eigenschaften des erzeugten Koks klargelegt werden.

* * *

Zu vorstehender Arbeit äußert sich Hr. A. Custodis, Düsseldorf: „Das betr. Verfahren ist genau identisch mit dem mir im In- und Auslande geschützten Verfahren. Die bisherigen praktischen Erfahrungen stimmen im allgemeinen mit den obigen Auseinandersetzungen überein; die Druckfestigkeit des Koks nimmt auch da noch wesentlich zu, wo Fett- und Flammkohlen miteinander gemischt werden. Inwieweit diese

Ergebnisse der Prüfung von zwei Kokssorten auf Druckfestigkeit.

Probe Nr.	Bezeichnung des Materials	Abmessungen: Kanten a (cm)	Kanten b (cm)	Höhe h (cm)	Druckfläche F (qcm)	Bruchlast: Gesamt B (kg)	Spannung $\sigma_B = \frac{B}{F}$ (kg/qcm)	Bemerkungen
1	I. eisenhaltig	6,11	5,96	6,04	36,4	7850	216	Zwei weiter herausgeschnittene Würfel der Sorte I von etwa 6 cm Kantenlänge waren so stark rissig, daß Stücke abfielen, sie wurden daher nicht geprüft.
2		5,99	6,03	6,03	36,1	7880	218	
3		6,06	6,05	6,11	36,7	7030	192	
4		3,42	3,57	3,41	12,2	2400	197	
5		3,35	3,34	3,28	11,2	3630	324	
6		3,34	3,26	3,18	10,9	2500	229	
Mittel		—	—	—	—	—	229	
7	II. ohne Eisengehalt	4,15	4,05	4,11	16,8	2550	152	Proben 1, 2, 3 und 7 waren vor dem Versuch stark rissig.
8		3,10	3,09	3,10	9,6	1150	120	
9		3,09	3,03	3,02	9,4	2700	287	
10		2,97	3,01	3,05	8,9	1720	193	
11		3,12	3,03	3,09	9,5	2130	224	
		—	—	—	—	—	195	

Druckfestigkeit des Koks erzielt wird, geht hervor aus der beiliegenden Prüfungstabelle des Königl. Materialprüfungsamts, wonach sich ein Mehr von 17 bis 18 % ergeben hat. Dieser Erfolg tritt wie gesagt auch da noch ein, wo Fett- und Magerkohle miteinander gemischt werden, und nur bei ausgesprochener Magerkohle ist eine erhöhte Druckfestigkeit nicht zu erreichen.

Ich bin auch fest überzeugt, daß vielfach das starke Ausblühen der gestampften Kohle, wodurch das Mauerwerk der Koksöfen leicht beschädigt wird, durch Zusatz von Gichtstaub verhindert wird, da diese Erscheinung bei denjenigen Werken, die das Verfahren aufgenommen haben, nicht aufgetreten ist.

Das Verfahren selbst bietet keinerlei Schwierigkeiten da, wo Stampfwerke vorhanden sind; es braucht nur der Gichtstaub beim Einbringen der Kohle in das Stampfwerk entsprechend unter die Kohle gemischt zu werden. In der Regel wird der Gichtstaub gesiebt und werden die gröberen Teile mit den Erzen wieder in den Hochofen gebracht. Das von Hrn. Auerbach angegebene Quantum von 7 % ist nach meinen Erfahrungen richtig. Eine schädigende Wirkung tritt vielleicht da auf, wo besonderer Wert auf die Gewinnung von Nebenprodukten gelegt wird, da diese letzteren bis zu einem gewissen Grade vermindert werden; wo aber Nebenprodukte nicht gewonnen werden, entspricht der Vorteil den von Hrn. Auerbach angestellten Berechnungen.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Einiges über das Zementieren.*

Durch die Kritik Ledeburs in der Ausgabe vom 15. Januar 1906 der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ (Seite 72) über meine Arbeit „das Zementieren des Stahls“ fühle ich mich veranlaßt, auf die dort erhobenen Vorwürfe zu antworten. Zunächst bin ich sehr erstaunt, daß Ledebur meine Arbeit nach einem Auszug beurteilt hat und nicht nach dem Urtext in dem „Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France“. Auf die erhobenen drei kritischen Bemerkungen sei es gestattet, der Reihe nach zu antworten.

1. Ledebur macht mir zuerst den Vorwurf, mich nur der Metallographie als Hilfsmittel für die Untersuchung bedient zu haben. Leider rührt dieser Vorwurf von einer Nichtprüfung des Urtextes her; sonst hätte Ledebur bemerken müssen, daß äußerst genaue chemische Analysen angefertigt worden sind, um namentlich den Einfluß des Zementierens auf die Höhe des Kohlenstoffs der äußeren Schichten zu bestimmen. Was die Verwendung der chemischen Analyse anbelangt, um die Geschwindigkeit des Eindringens des Kohlenstoffs zu ermitteln, so kann ich den Nutzen davon nicht einsehen. Vom Standpunkt der Praxis aus — worauf das Lesen der Abhandlung hätte leicht hinweisen müssen — wollte ich die verschiedene Stärke der gekohlten Schicht bei den einzelnen Stählen bestimmen. Es ist dies ein Punkt von größter Wichtigkeit nicht für die Herstellung von Zementstahl, sondern für das in der Praxis so häufige Verfahren, ein Stück durch Zementieren oberflächlich zu härten, während der Kern seinen niedrigen Kohlenstoffgehalt beibehält.

2. Der von Ledebur ebenfalls angeführte Versuch Saniters steht keinesfalls im Gegensatz zu dem erhaltenen Ergebnis, daß die Geschwindigkeit des Eindringens gleichbleibend ist, wenn der anfängliche Kohlenstoffgehalt von 0 bis 0,5 v. H. schwankt. Es ist dies also kein Widerspruch.

3. Der einzige interessante Vorwurf betrifft die Kritik über die verschiedene Art der Auffassung des Zementiervorganges. Ledebur stellt die Behauptung auf, daß der Kohlenstoff das Zementieren bewirke. Ich glaube jedoch erwiesen zu haben, daß in der Praxis stets entweder eine Cyan- oder andere Kohlenstoffverbindung der Vermittler ist, und bin ich sogar der Ansicht, daß der Kohlenstoff allein nicht zementiert. Die Versuche von Margueritte, Roberts-Austen u. a. sind mir gar wohl bekannt, doch halte ich das Zementieren durch Diamant im Wasserstoffstrom nicht für einen ausreichenden Beweis, indem Wasserstoff in der Tat nicht der gewünschte untätige Körper ist. Verschiedene Gelehrte haben betont, daß bei diesen Versuchen ein Zementieren nur dann eingetreten sei, wenn eine Berührung mit dem Kohlenstoff stattgefunden habe. Ich bin der Ansicht, daß im luftleeren Raum gearbeitet werden muß; die vollkommen reine Zuckerkohle war in der geheizten Röhre rings um den Stahl dicht geworden, derart, daß die Berührung möglichst vollkommen war. Nach 24stündiger Erhitzung zeigten sich keine Spuren

* Indem wir die vorstehende Zuschrift zum Abdruck bringen, müssen wir mit Bedauern feststellen, daß der Gesundheitszustand des Hrn. Geh. Bergrats Ledebur zurzeit ihm nicht gestattet, auf die Ausführungen zu antworten. *Die Red.*

von Kohlung, weder unter dem Mikroskop, noch durch die chemische Analyse. Ledebur wirft mir weiterhin vor, meine Versuche nur auf 4 Stunden ausgedehnt zu haben. Ich bedauere von neuem, daß meine Urarbeit nicht gelesen wurde, denn sonst hätte Ledebur sehen müssen, daß die Versuche an sich gar nicht beschrieben sind und daß ich nur vom Standpunkt der Praxis aus mein Ergebnis angeführt habe; letzteres ist übrigens durch andere neuere Versuche, besonders die von Lecarme, bestätigt worden.

Bei einem praktischen Versuche, der 300 Stunden bei einer Temperatur von 1000 Grad dauerte, erreichte ich mit Zuckerkohle nur ein ²/₁₀ mm tiefes Eindringen des Kohlenstoffs; den Grund dafür messe ich der geringen Menge der in der Kohle enthaltenen Asche bei. Unter denselben Bedingungen hatte man mit Holzkohle, der Baryumkarbonat beigemischt war, 20 mm erhalten.

Die Versuche Ledeburs sind keineswegs beweiskräftig, und man wird aus ihnen nicht schließen können, daß der Kohlenstoff allein zementiert. In den meisten Fällen genügt der Aschengehalt der verwendeten Kohle, um das Zementieren als durch eine Cyanverbindung erfolgt zu erklären. In einem einzigen Fall bestand die Asche der Zuckerkohle nur aus fast reinem Eisenoxyd. In diesem Falle aber konnten sehr wohl den Prozeß fördernde Bestandteile aus der Verpackung in Wirksamkeit treten.

Ich ersuche daher Ledebur, im luftleeren Raum in Gegenwart von vollständig reiner Zuckerkohle einen längeren Zementierversuch anzustellen

4. Ich weiß nicht, ob ich eine Stelle des deutschen Textes richtig verstanden habe, in der man mir zuschreibt, gesagt zu haben: „wird die Temperatur noch mehr gesteigert, so tritt sogar eine Entkohlung des Eisens ein". Wo man eine derartige Behauptung in dem Text meiner Veröffentlichung hat finden können, ist mir nicht klar.

In kurzen Worten antwortete ich auf die Kritik von Professor Ledebur folgendermaßen:

1. Ich bedauere lebhaft, daß meine Arbeit nicht im Urtext beurteilt wurde, sonst würde man gesehen haben, daß ich mich an passender Stelle der chemischen Analyse bedient habe.

2. Der Versuch Saniters konnte keineswegs dem Schluß meiner Untersuchungen widersprechen, nämlich daß der anfängliche Kohlenstoffgehalt des Stahls keinen Einfluß auf die Geschwindigkeit des Eindringens des Kohlenstoffs ausübt, wenigstens bis zu 0,5 % C.

3. Die Versuche Ledeburs sind nicht unter solchen Bedingungen angestellt worden, daß die Behauptung, die Zementierungserfolge würden durch den Kohlenstoff veranlaßt, dadurch begründet wird.

4. Man hat eine Behauptung aufgestellt, die in dem ursprünglichen Text meiner Veröffentlichung nicht vorhanden ist. *L. Guillet.*

Elektrischer Antrieb von Walzenstraßen im Wettbewerb mit Dampfmaschinen-Antrieb.

Auf die Aeußerungen des Hrn. Weideneder in Nr. 6 S. 344 dieser Zeitschrift habe ich folgendes zu erwidern: Es hat mich interessiert, aus diesen Entgegnungen zu entnehmen, daß ich mich in meinen Zahlen geirrt haben müsse, weil diese aus der Praxis entnommenen Zahlen nicht mit den von Hrn. Weideneder berechneten in Uebereinstimmung zu bringen sind.

Hr. Weideneder benötigt auch nachträglich noch für den Antrieb einer Dampfreversiermaschine 16 Cornwallkessel zu je 100 qm, ganz gleichgültig ob sie mit oder ohne Kondensation oder sonstiger Einrichtung für Dampfersparnis ausgebaut ist, also ob sie zu den sogenannten Dampffressern, oder zu ökonomisch arbeitenden Maschinen gehört, wenn die Straße 1200 t per 24 Stund. ausblocken soll; auf das Walzprogramm kommt es dabei wohl nicht an. Das sagt genug.

Ferner ist Hr. Weideneder anscheinend der Ansicht, daß, wenn das Walzprogramm derart beschaffen ist, daß zwei Blockstraßen zur Bewältigung desselben erforderlich sind, und diese jetzt zufällig mit Dampf angetrieben werden, seine elektrisch angetriebene Blockstraße allein die Leistung der beiden vorhandenen Blockstraßen übernehmen wird. Diese Ansicht richtet sich selbst, und möchte ich meine Zeit für eine Diskussion über diesen Punkt nicht opfern.

Daß es ferner stationäre Dampfkesselanlagen gibt, welche 25 kg f. d. qm Heizfläche verdampfen, bezweifle ich durchaus nicht; ob es aber Zweck hat, eine Dampfkesselanlage, welche in Westfalen z. B. steht und mit guten Kohlen 25 kg verdampft, mit einer solchen, die an der Saar aufgestellt ist und normal nur 20 kg verdampft, zu vergleichen, überlasse ich dem Urteil der Herren Fachgenossen.

Völklingen a. d. Saar, den 22. März 1906.

H. Ortmann.

Kupolofenhöhe und Koksverbrauch.

Von E. Freytag, Zivilingenieur in Berlin, Hüttendirektor a. D.

Daß der Koksverbrauch beim Schmelzen von Roheisen im Kupolofen von der Höhe des Schachtes beeinflußt wird, ist allgemein bekannt; aber direkte Vergleichszahlen in dieser Richtung sind wohl selten veröffentlicht worden. Ich hatte nun Gelegenheit, bei dem Umbau von vorhandenen Oefen genau festzustellen, welcher Anteil am Erfolge der größeren Schachthöhe und welcher der besseren Windzuführung und Verbrennung zuzuschreiben war, und möchte die betreffenden Zahlen hiermit der Oeffentlichkeit übergeben.

Im Jahre 1902 wurde ich durch den sehr hohen Koksverbrauch veranlaßt, an den Umbau von zwei älteren im Jahre 1872 erbauten Krigaröfen heranzutreten. Bevor dies indes geschah, ersuchte ich zuerst die Betriebsleiter, mit den Oefen, wie sie waren, sparsamer zu arbeiten. Dies hatte auch einen nicht unbedeutenden Erfolg, aber immerhin brauchte der Ofen A in 18 Schmelztagen für 560 t verschmolzenes Roheisen noch 17,3 % und der Ofen B in 50 Schmelztagen für 246 t verschmolzenes Roheisen noch 17,6 % Koks. Der Ofen A hatte 1 m lichten Schachtdurchmesser und 3,03 m lichte Schachthöhe. Er hatte vor dem Umbau 30 Jahre ununterbrochen täglich fünf bis sechs Stunden geschmolzen und hatte keinen Reserveofen neben sich gehabt. Dieser Ofen wurde nun in der Weise umgebaut, daß er zuerst um 2 1/4 m erhöht und dann weiter betrieben wurde. Inzwischen wurde neben ihm ein neuer hoher Ofen aufgestellt, nach dessen Inbetriebsetzung bei dem alten Ofen Windzuführung, Düsen und das Ofenfutter in der Schmelzzone neu hergestellt wurden.

Der alte Ofen ging mit höher gezogenem Schacht sechs Tage und schmolz 196,4 t Roheisen mit 13,8 % Koksverbrauch. Beide Oefen, welche nun modernisiert waren, schmolzen darauf abwechselnd in sechs Tagen 246 t mit 8,97 % Koks. Die Schmelzdauer war früher fünf bis sechs Stunden, später war sie bei gleicher Produktion etwa eine halbe Stunde geringer, genaue Aufzeichnungen darüber haben nicht stattgefunden. Später stieg der Koksverbrauch um etwa 1/2 %.

Ein zweiter Ofen B von denselben Abmessungen wie Ofen A, aber mit einer Schachthöhe von 3,8 m, wurde zuerst um 2 m erhöht und dann wurde die Zustellung erneuert. Die Vergleichszeiten bei diesem Ofen waren zwei Monate des regelmäßigen Betriebes. Im niedrigen Ofen waren in 50 Schmelztagen bei durchschnittlich täglich 13 t Schmelzung 17,6 % Koks gebraucht, nach erhöhtem Schacht schmolz der Ofen 26 Tage lang durchschnittlich 16,2 t mit 14,7 % und mit erhöhtem Schacht und neuer Zustellung schmolz er in 50 Tagen 774 t mit einem Koksverbrauch von 11,5 %. Der von der Firma Krigar & Ihssen, Hannover, welche die Zeichnungen geliefert hatte, garantierte Verbrauch von 7 % Setzkoks konnte zwar innegehalten werden, der Betrieb verlangte aber doch etwas mehr Koks. Zum Vergleich sei noch ein dritter Ofen C erwähnt, welchen ich früher für andere Verhältnisse nach dem System Greiner & Erpf ausgeführt hatte. Derselbe konnte wegen vorhandener Baulichkeiten nicht so hoch ausgeführt werden als es wünschenswert war, und deshalb stellte sich auch sein Koksverbrauch verhältnismäßig hoch. Dieser Ofen hatte 0,9 m Durchmesser und 4,7 m lichte Schachthöhe, ein Fassungsvermögen von 3275 kg flüssigem Eisen, eine stündliche Leistung von 3500 kg und brauchte bei einer Schmelzung von 11 t 13 % Koks. Wenn man die Höhe des Roheisenbades im Schachte in Abzug bringt, um die Schachthöhe dieses Ofens mit der des Krigarofens zu vergleichen, so bleibt eine wirksame Schachthöhe von vier Meter. Die Oefen bieten folgende Vergleichszahlen:

	A			B			C
	mit alter Zustellung		mit neuer Zustellung	mit alter Zustellung		mit neuer Zustellung	
	a	b	c	d	e	f	g
Schachtdurchmesser des Ofens . . . Meter	1	1	1	1	1	1	0,9
Höhe "	3,03	5,28	5,28	3,8	5,8	5,8	4,0
Beobachtungszeit . . . . Schmelztage	18	6	125	50	26	50	25
Geschmolzenes Roheisen . . . . . Tonnen	560	196,4	4853	650	421	774	275
Durchschnittliche Schmelzung f. d. Tag "	27,1	35,5	38,8	13	16,2	15,5	11,0
Koksverbrauch im ganzen . . . . Prozent	17,3	13,8	9,57	17,6	14,7	11,5	18,0
davon Füllkoks . . . . "	2,2	1,8	1,50	4,6	3,7	4,0	4,0
davon Setzkoks . . . . "	15,1	12,0	8,07	13,0	11;0	7,5	9,0

Mit den Koksmengen, welche von den Konstrukteuren des Kupolofens nachgewiesen werden, arbeitet man nach meinen Erfahrungen im Betriebe niemals, sondern man setzt immer etwas mehr Koks, um sicher zu gehen und heißeres Eisen zu haben.

Wenn wir aus vorstehender Zahlenreihe die geeigneten Folgerungen ziehen wollen, so müssen wir berücksichtigen, daß Füllkoks und Setzkoks in ihrer Wirkung nicht scharf getrennt werden können. Ersterer soll den Ofen erwärmen und in den Beharrungszustand versetzen; er wird aber meistens auch noch zum Schmelzen der ersten Sätze beitragen. Aus diesem Grunde muß man die in einer Hitze oder an einem Tage geschmolzene Gesamtroheisenmenge in Betracht ziehen; man wird dann finden, daß es möglich ist, unter sonst gleichen Verhältnissen bei starken Güssen den Koksverbrauch etwas herabzuziehen.

Nehmen wir nun an, daß in unserer Versuchsreihe der Füllkoks wirklich nur dazu gedient hätte, um den Beharrungszustand des Ofens herzustellen, so zeigen die auf Zeile 8 ermittelten Mengen Setzkoks folgendes: Die Krigaröfen A und B haben mit alter Zustellung bei vier verschiedenen Schachthöhen und mit neuer Zustellung bei zwei verschiedenen Schachthöhen gearbeitet, und ergaben folgenden Verbrauch an Setzkoks:

Schachthöhe d. Ofens Meter	3,03	3,8	5,28	5,8
Verbrauch an Setzkoks				
bei der alten Zustellung %	15,1	13	12	11
bei der neuen Zustellung %	—	—	8,07	7,5

Die Erhöhung des Ofens von 3,03 auf 5,8 m gab also einen Gewinn von 4,1 % und die Verbesserung der Zustellung nur einen Gewinn von 3,5 % bei dem 5,8 m hohen und von 3,93 % bei dem 5,28 m hohen Ofen. Manche Konstrukteure machen die Schachthöhe des Kupolofens von seinem Durchmesser abhängig. Nach meiner Erfahrung ist dies bei den gebräuchlichen Durchmessern von 0,7 bis 1,3 m nicht richtig, und ich bin überzeugt, daß diese Oefen bis zu 6,5 m Schachthöhe besser arbeiten werden, als solche von geringerer Höhe. Die vorstehenden Ergebnisse zeigen wenigstens recht bemerkbare Ersparnisse, sobald ein niedriger Ofen erhöht wird.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Gießereinotizen.

II. Formerei.

(Fortsetzung von Seite 353.)

1. **Modelle.** Von Interesse ist die Anwendung natürlicher Modelle in der Kunstgießerei. Organische Gegenstände, welche leicht verkohlen, so z. B. Blätter, Blüten etwa von der Teichrose, Disteln und tierische Modelle, wie Reptilien und dergleichen, werden direkt mit einem Brei von Gips und Ziegelmehl umgossen und nach dem Trocknen desselben durch Erhitzen verkohlt. Die Kohle ist sehr leicht durch Hineinstechen mit starken Nadeln und Hineinblasen mit einem Handblasebalg zu entfernen. Will man z. B. ein Ziergefäß mit einem Blumenstrauß abformen, so wird das Modell des Gefäßes und der stärkeren Zweige aus Wachs hergestellt, während natürliche Blätter, Blüten oder Früchte den übrigen Teil bilden. Das Wachs fließt beim Ausschmelzen durch die spätere Eingußöffnung aus. Die Formmasse muß nur nach dem Trocknen und Erhitzen porös sein, weil ein Luftstechen mit Rücksicht auf die Weichheit der Modelle nicht tunlich ist.

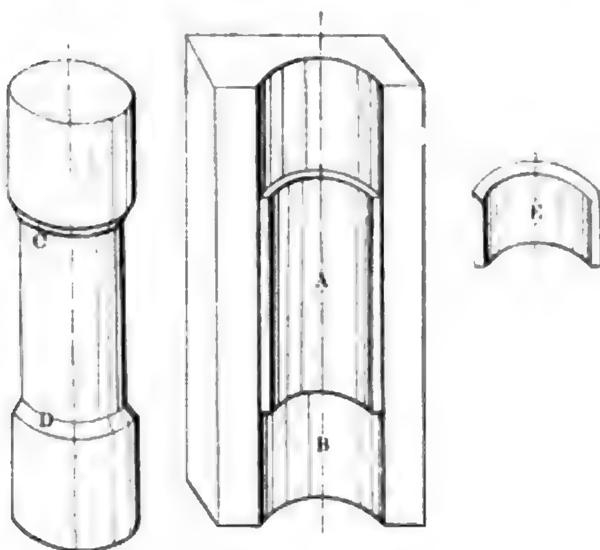


Abbildung 4. Kernkasten.

2. **Herstellung der Kerne.** Kerne aus Sand werden bei kleineren Abmessungen und rein zylindrischer Gestalt auf Formmaschinen bekannter Konstruktion hergestellt. Zylindrische Kerne mit Vorsprüngen oder Einschnürungen werden gewöhnlich von Hand im zweiteiligen Kernkasten gemacht. Zur Anfertigung des in Abbildung 4 dargestellten Kernes wird ein aus zwei Hälften bestehender Messing- oder Gußeisenmantel A in die Kernkastenhälften B eingelegt, und diese werden sodann nach entsprechendem Zusammenklammern aufgestellt und unter Einlage eines Eisenstabes wird der Kern eingestampft, wobei zuletzt durch Einschlagen und Herausziehen eines langen Drahtstiftes für Luft gesorgt wird. Der Kernkasten wird nun horizontal gelegt, sein Oberteil abgehoben und sodann die obere Hälfte des Mantels A gelockert und abgenommen. Bei C und D ist der Sand teilweise abgerissen, daher wird nacheinander an beiden Stellen ein halbzylindrisches Holzplättchen E angelegt und der Sand nach demselben glattgestrichen. Die obere Hälfte des Kernkastens wird nun wieder aufgesetzt und nach dem Wenden und Abheben der andern Hälfte wird auch der zweite Teil des Mantels A weggenommen und der Kern wie früher nachgebessert. Ein Junge fertigt in der Stunde 10 bis 15 solcher Kerne an. Solche und ähnliche Kerne mit ebener Symmetriefläche können übrigens auf Preßformmaschinen hergestellt werden, wie weiter unten noch erwähnt werden soll.

Auch gekrümmte Kerne werden im zweiteiligen Kasten hergestellt, wenn letzterer nach einer vorhandenen Symmetriefläche teilbar ist. So z. B. ist für ein Hahngehäuse mit Krümmung der Kernkasten nach Abbildung 5 geteilt. Die Herstellung des Kernes selbst darf als bekannt übergangen werden.

Zur Anfertigung von Kernen von geschweifter oder bauchiger Form können auch Handformmaschinen mit seitlicher Abziehung des vertikal geteilten Kernkastens Verwendung finden. Wie Abbildung 6 zeigt,

lassen sich dabei zwei bis drei Kernbüchsen nebeneinander gleichzeitig bedienen. Nach dem Aufstampfen der Kerne wird die Verbindung der Kernbüchsenhälften gelöst, und dieselben werden mecha-

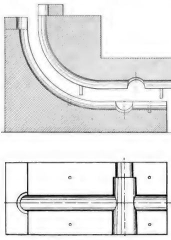


Abbildung 5. Kernkasten.

nisch nach beiden Seiten auseinandergezogen, so daß die Kerne frei stehen bleiben. Dazu haben die Tischplatten, auf welchen die Kernbüchsenteile festgeschraubt sind, auf ihrer Unterseite Schraubenmuttern, die durch eine Schraubenspindel mit entgegengesetzt geschnittenen Gewinden von der Handkurbel aus verschoben werden. Stündlich sollen sich auf dieser Maschine 12 bis 20 Kerne je nach der Größe für jede einzelne Kernbüchse herstellen lassen.

Große Lehmkerne, wie z. B. für Röhren, werden durch Drehen schabloniert. Zur Drehung der Kernspindeln benutzt man auch den elektrischen Antrieb. Ein kleiner Elektromotor wird unter der Hüttensohle vor der Drehbank aufgestellt und treibt durch Zahnrad- und Riemenübersetzung eine Scheibe vor der Drehbank, welche einer zweiten, auf dem Ende der Kernspindel aufgesetzten Scheibe gegenübersteht. Ist A (Abbildung 7) die vom Riemen angetriebene Scheibe, so besitzt sie einen radial angesetzten Bolzen B, welcher bei der Umdrehung gegen den von der Scheibe C auf der Kernspindel vorstehenden Zapfen D drückt und so die Kernspindel bewegt. Jede Drehbank erhält ihren eigenen Antriebsmotor.

Bei Muffenrohren bezw. auch bei Säulen kann der Kern für die Muffe oder für den Säulenkopf im zweiteiligen Kernkasten aus Sand für sich hergestellt werden oder er wird gleichzeitig mit dem übrigen zylindrischen Teile des Röhren- oder Säulenkernes in Lehm schabloniert, indem ein eingelegter Blechstreifen A (Abbildung 8) die spätere Loslösung des Muffenkernes behufs getrennter Einsetzung in die Form ermöglicht.

Kerne aus Masse werden bekanntlich mittels Schablone gezogen. Schwere Kerne dieser Art werden nicht durch Zusammenbinden beider für sich schablonierten Hälften, sondern in der Weise hergestellt, daß zuerst auf der Ziehplatte die eine Hälfte angefertigt wird (Abbildung 9), in welche eine starke Gußeisenplatte zur späteren Lagerung und zum Fassen mit den Kranketten eingelegt wird. Die fertige Kernhälfte wird getrocknet, geschwärzt und nachgetrocknet. Nun legt man sie, die ebene Fläche nach aufwärts, mit den Enden der Platte auf zwei Böcke und zieht die zweite Hälfte des Kernes direkt auf der ersten. Sodann wird der ganze Kern wieder getrocknet, in der zweiten Hälfte geschwärzt und nachgetrocknet.

Wenn man für eine Form vollständig in sich geschlossene Kerne benötigt, so macht das Herausbringen des Kerneisens aus dem Gußstücke Schwierigkeiten. Ein solches Beispiel zeigt die Herstellung von Heizelementen oder Radiatoren. Ein Heizelement (Abbildung 10a) besteht bekanntlich aus einem in sich geschlossenen flachen Rohre mit kurzen Rohransätzen an beiden Krümmungen zur Verbindung mit dem Nachbarelement. Diese Verbindung erfolgt durch Doppelnippel A (Abbildung 10b) mit entgegengesetzt geschnittenen Gewinden. Das Modell für ein solches Element, welches aus einer Zinklegierung besteht, wird im zweiteiligen Formkasten abgeformt. Nach dem Einstäuben der Form mit Graphit wird das Modell zweckmäßig noch einmal in der Form abgedrückt, um die Flächen rasch und genügend zu glätten. In Anbetracht der geringen Höhe des halben Modells können für die Herstellung der Form auch Preßformmaschinen mit einseitiger, nicht drehbarer Modellplatte und mit Abhebung des Formkastens bezw. auch solche doppelte Formmaschinen mit zwei hydraulischen Preßzylindern sehr vorteilhaft gebraucht werden. Auf den letzteren werden gleichzeitig Ober- und Unterkasten geformt. Man kann mit den gewöhnlichen eisernen Formkasten arbeiten, doch wendet man besser Scharnierkasten aus Holz mit Eisenbeschlag an, welche nach dem Ablegen der fertigen Formen von diesen abgenommen und zur Maschine zurückgebracht werden. Weil aber kastenlose Formen geringe Festigkeit haben, so wird beim Abgießen die Form zweckmäßig durch einen eigenen Gießkorb geschützt, welcher nach dem Gusse sogleich wieder

Abbildung 6. Kernformmaschine.

abgehoben und über die nächste gußfertige Form gestreift wird. Auf einer Doppelformmaschine können zwei Former in der Stunde bis zu zehn Formkasten herstellen.

Die Anfertigung der Kerne geschieht im zweiteiligen Kasten. Jede Kastenhälfte (Abbildung 10c)

hat zwei durch Häkchen B festzumachende und um Scharniere C seitlich zu öffnende Endteile. Die Konizität der kurzen Kerne D für die Oeffnungen E ist nämlich sehr gering, so daß man diese Kernteile

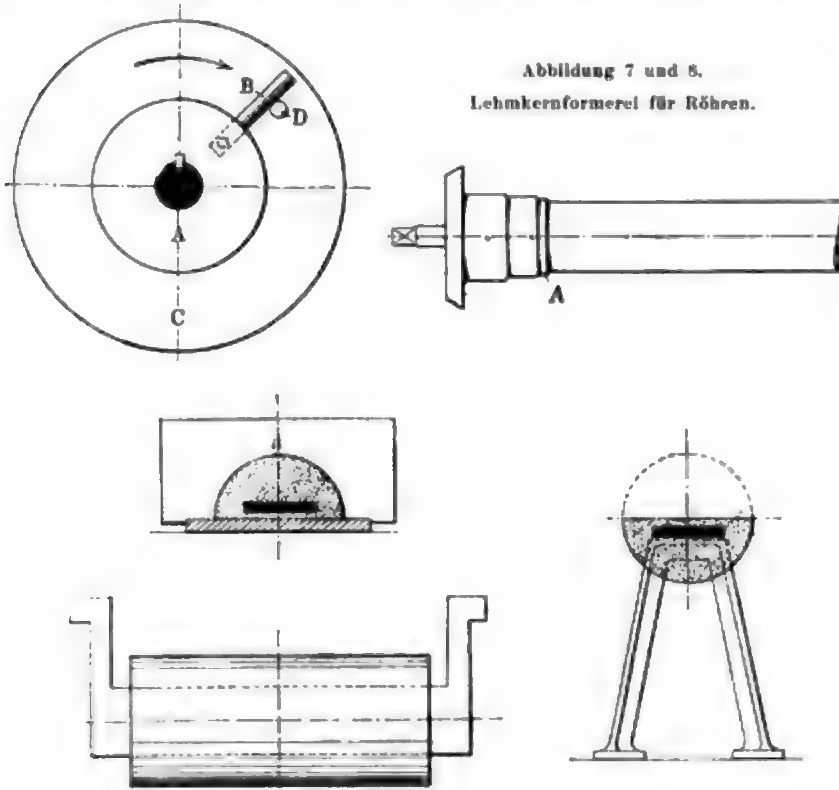


Abbildung 7 und 8. Lehmkernformerei für Röhren.

Abbildung 9.

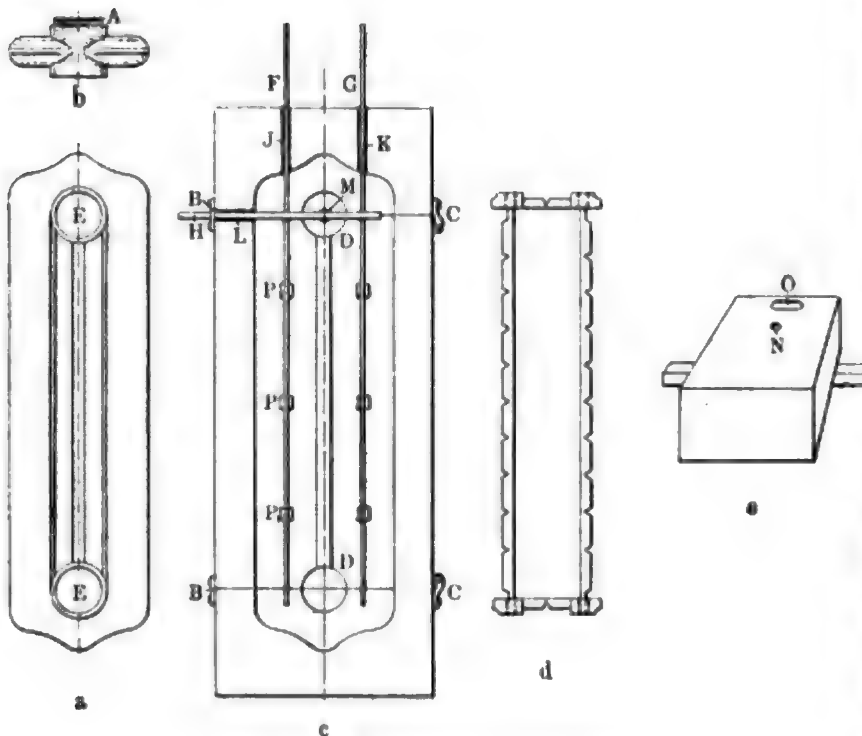


Abbildung 10. Herstellung von Radiatoren.

beim Ausheben des Kernes aus dem ungeteilten Kernkasten leicht beschädigen würde. In die eine Kernhälfte werden zwei stärkere Drähte F und G zur Freihaltung der Luftkanäle eingelegt und durch einen Draht H zur Bildung eines Querkanales verbunden. Um diese Drähte entsprechend tief in den Kern einbetten zu können, hat der Kernkasten die erforderlichen Einschnitte J, K und L. Die Ableitung der Luft nach außen erfolgt durch einen bei M senkrecht aufgesetzten Kanal, welcher durch ein kleines Modell abgeformt wird und beim Einlegen des Kernes in die gußfertige Form (Abbild. 10e) in die Windpfeife N unter dem Eingusse O mündet. Zur Aufnahme der Blättchen von den Kernstützen werden Vertiefungen P im Kern abgeformt, indem im Kernkasten entsprechende Vorsprünge vorgesehen sind. Die nötige Steifigkeit kann nun der Kern auf zweierlei Art erhalten. Entweder wird er aus gewöhnlichem Formsande hergestellt, und es wird ein eigentliches Kerneisen, das aus vier Stäben zusammengesetzt ist, eingelegt. Diese Stäbe bestehen aus sprödem, phosphorhaltigem Gußeisen von etwa 3 bis 4 mm Dicke und müssen beim Auskratzen des Kernes aus dem Gußstücke zerbrochen werden, was durch die Zähnelung der Stäbe (Abbildung 10d) erleichtert wird. Auf diese Art bringt man also die Kerneisen stückweise aus dem Gusse heraus. In anderer Weise kann man verfahren, wenn für den Kern scharfkantiger, magerer Sand mit einem Zusatze von Leinöl oder besonderen Oelmischungen verwendet wird. Der Kern wird in diesem Falle gut gebrannt und ist danach so fest und hart, daß er bei kleineren Abmessungen ohne jede steife Einlage transportiert und verwendet werden kann, während bei größeren Abmessungen das Kerneisen aus einem Draht von 5 mm Stärke bestehen kann, der sich nach dem Herausziehen aus dem Gußstücke und nach dem Geraderichten wieder verwenden läßt. Durch die Einwirkung der Wärme, welche vom Gußstücke auf den Kern übertragen wird, zerfällt dieser und der Sand kann leicht herausgekratzt werden. Selbstverständlich muß dabei die Bindung des Kernsandes in der Form so lange anhalten, bis das flüssige Eisen erstarrt ist. Es soll möglich sein, mit einem Ausschusse von weniger als 10 v. H. zu arbeiten.

Mitunter werden in Kerne auch Eisen- oder Stahlstücke eingeformt, welche bestimmt sind, im fertigen Gußstück zurückzubleiben. Die Einformung eines Schmierringes in die ungeteilte Oelkammer von Radbüchsen* ist hierfür ein Beispiel. Aelter ist dieser Kunstgriff in der Geschoßgießerei, wie etwa das Einformen des Stoßspiegels aus Schweißeisen in den Kern der Schrapnells oder das Einformen gezahnter Gußeisenringe in den Kern für Granaten.

3. Formmaschinen. Die meisten Konstruktionen sind bereits wiederholt beschrieben worden, so daß

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 529.

hier hauptsächlich nur einige Bemerkungen zu ihrer Einteilung und Anwendung folgen mögen. Die Einteilung der Formmaschinen kann bekanntlich von mehrfachen Gesichtspunkten ausgehen; es empfiehlt sich jedoch, als Grundlage für dieselbe den Arbeitsvorgang zur Verdichtung des Formmaterials sowie die Art und Auslösung des Modells festzuhalten, weil dann in der Einteilung Raum genug bleibt, um auch in der Zukunft noch hinzukommende Maschinentypen einreihen zu können. Wir unterscheiden daher:

A. Formmaschinen, bei welchen das Formmaterial durch Stampfen verdichtet wird. B. Preßformmaschinen und C. Rüttelformmaschinen.

A. I. Formmaschinen für Schablonenformerei. Das Formmaterial wird nach einem Modell gestampft, welches bloß einen Teil der Form ergibt, so daß zur Herstellung der ganzen Form entweder das Modell oder der Formkasten eine fortschreitende bezw. drehende Bewegung ausführen muß. Hierher gehören die Zahnradformmaschinen bekannter Konstruktion.

II. Formmaschinen, bei welchen das Formmaterial um ein vollständiges Modell gestampft wird:

1. Das Formen erfolgt mit nicht drehbarer, einseitiger Modellplatte. Die Auslösung der Modelle aus der Form wird bewirkt: a) durch Abheben des Formkastens; b) durch Senken der Modellplatte, während der Formkasten auf festen Stützen liegen bleibt; c) durch Senken der Modellplatte, während der Formkasten auf einer Durchzugplatte liegen bleibt; d) durch seitliche Abziehung des vertikal geteilten Formkastens (Maschinen zum Formen von Bauchtöpfen, (Modelloberteil), sowie verschieden gestalteter Kerne und dergl.); e) durch Abstreifung des Formkastens oder Auspressen der Form aus dem Kasten (Kernformmaschinen für zylindrische Kerne).

In dieser Gruppe sind bereits sämtliche Auslösungsarten enthalten außer dem Absenken des Formkastens, was nur bei drehbarer Modellplatte oder bei nicht drehbarer Modellplatte und Pressung des Formmaterials möglich ist. Bei den folgenden Gruppen sind nicht mehr alle der unter II 1 angeführten Auslösungsarten zweckmäßig bezw. gebräuchlich.

2. Das Formen erfolgt mit einseitiger oder doppelseitiger drehbarer Modellplatte (Wendeplatte). Die Auslösung der Modelle geschieht: a) durch Wenden der fertigen Form und Abheben der Modellplatte; b) durch Wenden der fertigen Form und Absenken des Formkastens; c) durch Wenden der fertigen Form und Ausziehen derselben aus dem Formkasten nach abwärts; d) durch Wenden der fertigen Form und Abheben des vertikal geteilten Kastens nach seitlicher Abziehung desselben. (Fortsetzung folgt.)

Amerikanisches Gießereiroheisen.

In der Zeitschrift „The Iron Age"* ist nachfolgende Aufstellung von Analysen amerikanischer Gießereiroheisen veröffentlicht:

Marke	Silizium %	Mangan %	Phosphor %	Schwefel %
Hecla	1,61	1,27	0,23	0,061
Mannie (Holzkohlenroheisen)	4,36	0,51	2,16	0,073
Isabella	3,09	1,00	0,745	0,028
Clinton	1,81	1,29	0,512	0,013
Ella	1,24	0,45	0,251	0,044
Olive	1,38	0,59	0,874	0,156
Pioneer	2,09	0,56	0,68	0,048
Mabel	0,98	0,40	0,122	0,034
Emporia	3,29	0,63	0,804	0,010
Tonawanda	1,62	0,31	0,628	0,066
Bellefonte	2,21	0,39	0,66	0,079
Punxsutawney	1,22	0,49	0,64	0,022
Ella	1,08	0,43	0,246	0,070
Cherry Valley	2,21	0,61	0,941	0,066
Hinkle (Holzkohlenroheisen)	1,36	0,31	0,186	0,019
Mary Nr. 3	1,17	0,77	0,325	0,031
Seneca Nr. 2	2,39	0,41	0,277	0,009
Seneca Nr. 3	1,41	0,46	0,237	0,028
Embreyville	2,87—1,59	0,82	0,278	0,089

* 15. Februar 1906 Seite 591.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. März 1906. Kl. 7a, H 33 232. Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke zum Auswalzen von Rohren und Hohlkörpern zur Erzielung einer stoßfreien Einführung des Werkstücks zwischen die Walzen. Otto Heer, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 45.

Kl. 7b, S 19 799. Vorrichtung zum Stumpfschweißen von Rohren. Fa. C. Senßenbrenner, Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 7f, H 31 193. Verfahren zur Herstellung von Pflugscharwerkstücken verschieden wählbarer Länge durch Auswalzen und Trennen des Walzstabes. Hasenclever & Sohn, Vogelsang i. W.

Kl. 12e, Sch 21 551. Vorrichtung zur Reinigung von Hochofengasen und dergl. Louis Schwarz & Co., Dortmund.

Kl. 18b, Sch 24 322. Sicherheitsvorrichtung gegen das Umkippen der Konverter beim Ausgießen der Charge. Wilhelm Schnell, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 19a, B 39 077. Nachstellbare Laschenverbindung für Schienen. Hermann Budde, Düsseldorf, Oststraße 167.

Kl. 24e, B 38 068. Sauggasgenerator zur Herstellung teerfreier Generatorgase, bei dem die abgesogenen Teergase durch ein Strahlgebläse, einen Ventilator oder dergl. zu ihrer Verbrennung in den Generator zurückgeführt werden. Deutsche Bauke-Gas Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 31c, A 11 786. Vorrichtung zum Füllen von in Reihen liegenden Gußformen, z. B. für Masseln, Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 31c, Sch 21 676. Zusammenziehbarer Kern zur Herstellung von Glühtöpfen in eisernen Formen. Wilhelm Schürmann, Düsseldorf, Hildenerstr. 17.

Kl. 49e, K 30 402. Steuerung für Lufthämmer; Zusatz zum Patent 161 755. Moritz Kroll, Pilsen, Böhmen; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

Kl. 50c, B 41 825. Durch Rippen gestütztes Sieb für Kollergänge. Braunschweigische Mühlenbauanstalt Amme, Giesecke & Konegen, Braunschweig.

Kl. 50c, P 16 838. Kugelmühle mit stufenförmiger Mahlbahn und Austragung zwischen den einander überdeckenden Enden der Mahlplatten. Oskar Pfeiffer, Kaiserslautern.

12. März 1906. Kl. 18b, K 30 576. Blockzange mit einer festen und einer auf dem Zangenarm gleitenden, mittels Schraube und Mutter passend einstellbaren Klaue. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 18b, N 7717. Verfahren zum ununterbrochenen Vorfrischen von flüssigem Roheisen durch oxydisches Eisenerz im Schachtofen. Jean Baptiste Nau, New York; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 19a, B 41573. Ausführungsform der nachstellbaren Laschenverbindung für Schienen nach Anmeldung B 39077 V/19a; Zus. z. Anm. B 39077. Hermann Budde, Düsseldorf, Oststr. 167.

Kl. 19a, F 20338. Einrichtung zur Befestigung der Schienen auf Schwellen durch kegelförmige Holzdübel. Armand Flamache und Jules Gernaert, Brüssel; Vertr.: Robert Deißler, Dr. Georg Döllner und Max Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24a, E 10427. Feuerungsverfahren und Feuerung für Flammöfen. Eldred Process Company, New York; Vertr.: Albert Elliot, Patent-Anwalt, Berlin SW. 48.

Kl. 24e, S 21224. Verfahren und Gaserzeuger zur Herstellung von Kraftgas; Zus. z. Pat. 164358. Adolph Saurer, Arbon, Schweiz; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24i, J 7704. Wellblech-Flammrohr. Walter John, Posen, Nollendorfstr. 25.

Kl. 31c, G 20997. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Hohlräumen in Formmassen durch Einschneiden mittels messerartiger Modellteile. Alfred Gutmann Akt.-Ges. für Maschinenbau, Altona-Ottensen.

Kl. 31c, St 9280. Form für Hartgußwalzen. Heinrich Stächer, Kramatorskaja, Rußland; Vertr.: C. Pataky und E. Wolf, Patent-Anwälte, Berlin S. 42.

Kl. 31c, U 2653. Endloser Gießtisch. Edward A. Uehling, New York; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

15. März 1906. Kl. 1a, F 20222. Doppelmantelige, drehbar gelagerte Entwässerungs- und Fördertrommel für Kohlen und dergl. mit in ihr fest angeordneten Schraubengängen. Gustav Freimuth, Dortmund, Münsterstraße 46.

Kl. 10b, E 10578. Verfahren zur Herstellung von Briketts, insbesondere aus Brennstoff mit Sulfitzelluloseablauge. Max Elb G. m. b. H., Dresden-Löbtau.

Kl. 16, K 28826. Verfahren zum Zerkleinern von Thomasschlacke durch Wasserdampf. Traugott Kalinowsky, Biebrich a. Rh.

Kl. 18a, G 18221. Verfahren und Schachtofen zur Erzeugung von Eisenschwamm durch mittelbare, mittels Verbrennung eines Gemisches von Gas und Luft bewirkte Erhitzung eines Gemenges von Eisenerz und Kohle. Gustaf Gröndal, Djursholm, Schweden; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, B 38863. Ausfahrbare Roste an Gaserzeugern für Halbgas- und Vollgasfeuerungen; Zus. z. Pat. 167469. A. Blezinger, Duisburg, Merkatorstraße 98.

Kl. 31b, B 40065. Formmaschine mit Modell- und Durchziehplatte. Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.

Kl. 31c, W 22840. Verfahren, Lagerschalen zu verdichten und mit ihrem Tragkörper innig zu vereinigen. Max Wagner, Wiesbaden, Uhlandstr. 9, und Karl Georg Laub, Budenheim.

Kl. 80a, H 35367. Preßstempel, dessen Arbeitsfläche zur gleichzeitigen Herstellung einer größeren Anzahl Briketts gleicher Größe mit Erhöhungen und Vertiefungen versehen ist. Bruno Happach, Borna i. S.

19. März 1906. Kl. 1a, K 27510. Verfahren und Vorrichtung zur Entwässerung von Feinkohlen auf dem Wege von der Wäsche zu den Vorratstürmen unter Benutzung entwässernder Fördermittel und Aufleitung des vorher abgetrennten Schlammwassers auf das mit Kohle belegte Fördermittel. Wilhelm Kain, Bernterode, Untereichsfeld.

Kl. 1b, H 34828. Verfahren und Einrichtung zur Scheidung von Erzen nach ihrer magnetischen Empfindlichkeit in mehrere Gruppen mittels umlaufender Magnetwalzen, auf deren Umfang ringförmige Polstücke in Abständen nebeneinander liegen und mit den ungleichnamigen Polenden einander zugekehrt sind. Hernádthaler Ung. Eisenindustrie Akt.-Ges., Budapest; Vertr.: E. Hoffmann, Pat.-Anw., Berlin SW. 68.

Kl. 1b, P 16174. Magnetischer Erzscheider mit zwischen Polstücken drehbarer, in der Querrichtung unterteilter Scheidewalze. International Separator Company, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 19a, D 15318. Vorrichtung zur Verhütung des Wanderns von Eisenbahnschienen; Zus. z. Pat. 139865. Heinrich Dorpmüller, Aachen, Kasinostr. 36.

Kl. 24c, K 27055. Verfahren zur Vermeidung von Gasverlusten bei Regenerativöfen unter Abschluß der Gasleitung vor dem Umsteuern; Zus. z. Pat. 155047. Adalbert Kurzwernhart, Wien; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 24e, B 40716. Gaserzeuger für teerfreies Heizgas, bei welchem die im Entgasungs- und Verbrennungsraume entstandenen Gase in einem angrenzenden, von dem ersteren durch eine nicht bis zur Decke reichende Querwand getrennten Reduktionsraume in beständige Gase übergeführt werden. L. Boutillier & Cie., Paris; Vertr.: Max Löser, Pat.-Anw., Dresden. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 1. 9. 04 anerkannt.

Kl. 24f, B 41071. Einstellbarer Schlackenstauer für Kettenroste. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau.

Kl. 24k, D 16202. Vorrichtung für Kettenroste; Zus. z. Anm. D. 15471. Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen.

Kl. 31b, O 4661. Verfahren zum Einbringen und Festpressen des Sandes in den Formkasten. Gustav Adolf Oertzen, Düsseldorf, Moltkestr. 87.

Kl. 49e, B 39967. Treibvorrichtung für hydraulische Arbeitsmaschinen mit durch ein Schubkurbelgetriebe bewegtem Plungerkolben des Druckmultiplikators. Jacob Becker, Kalk b. Köln a. Rh.

Kl. 49e, H 29398. Hydraulische Presse mit Druckübersetzer; Zus. z. Pat. 130951. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49f, G 20559. Verfahren zur Vermeidung von schädlichen Veränderungen, insbesondere von Porenbildung im Werkstück wie im verbindenden Metall beim Vereinigen von Metallstücken, z. B. Schienen, Trägern, mittels aluminogenetischen Metalles. Fa. Th. Goldschmidt, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 49f, S 20058. Richtbank für Flach- oder Universaleisen und ähnliche Profile. Hugo Sack, Rath bei Düsseldorf.

Kl. 49g, B 39876. Verfahren und Preßwerk zur Herstellung von Hufeisen-Schweißgriffen mit einseitig ausgesparten Einschlagspitzen. Fa. Ferd. Braselmann, Voerde i. Westf.

Kl. 80a, W 24344. Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung und Reinigung der Stempel und Stempelformen von Brikettpressen. Bernhard Wagner, Stettin, Kaiser Wilhelmstr. 99.

Gebrauchsmustereintragungen.

12. März 1906. Kl. 10a, Nr. 271597. Fahrbarer Koksofentür-Aufzug zum Heben der Koksofentüren mittels Flaschenzuges und Kolbens, betätigt durch

Druckluft, Druckwasser oder Dampf. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum.

Kl. 12e, Nr. 270 734. Gasreiniger mit zwei getrennt voneinander liegenden, mit Schnecken zur Gasführung versehenen Rohrbündeln. Ernst Weiße, Köln, Alpenerstr. 16, und Clemens Kießelbach, Rath.

Kl. 18c, Nr. 271 477. Apparat zum Anlassen von Metall mit in der einen hohlen Welle eingeführtem Hitzemesser. Robert Hönneknövel, Remscheid.

19. März 1906. Kl. 10a, Nr. 271 971. Koksofentüraufzug an doppelter Kette, mit doppeltschwerem Gegengewicht an Differential-Aufhängung. F. G. Ludwig Meyer, Bochum, Wiemelhauserstr. 38.

Kl. 18a, Nr. 271 806. Anordnung von Scheidewänden bei wassergekühlten Heißwindschiebern, durch die das Wasser zunächst nach unten geführt und dann gezwungen wird, den Schieber zickzackförmig zu durchströmen. Westfälische Metallwerke Goercke & Comp., Annen i. W.

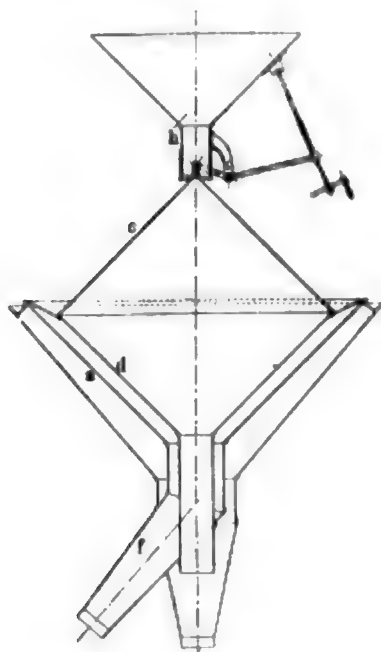
Kl. 24f, Nr. 271 808. Rost, dessen jeder zweite Roststab unterhalb der Rostbahn liegt. Gg. Depenheuer, Köln, Hohenstaufenring 26.

Kl. 31b, Nr. 271 923. Zahnräder-Formmaschine mit zwei diametral gegenüberliegenden Formsegmenten. Eisenhütten- und Emaillierwerk Tangerhütte. Franz Wagenführ, Tangerhütte.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1a, Nr. 165 421, vom 17. Juni 1904. J. Gentrup in Brochterbeck i. W. *Feststehendes Trichtersieb mit Aufgabe des Siebgutes durch einen Verteilungskegel auf den Trichterrand.*

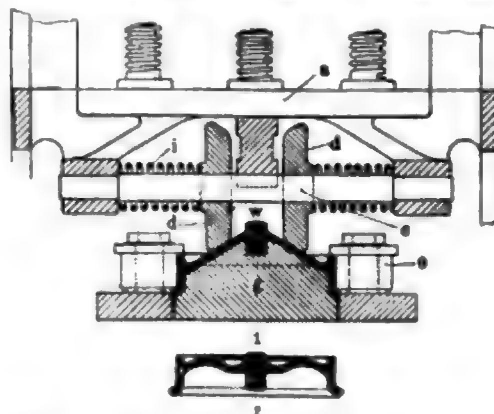
Der feststehende Verteilungskegel *c*, dem das Siebgut aus dem Aufgebetrichter *h* zugeführt wird, ist als Siebfläche ausgebildet und geht unten in einen vollmanteligen Auffangtrichter *d* über, der in dem Haupt-



siebe *a* aufgehängt ist. Sämtliche Rutschflächen sind so steil gehalten, daß das Siebgut völlig selbständig abrutscht oder -rollt. Der Siebdurchfall der beiden Siebe wird zusammen abgeführt, während das Siebgrobe durch das seitliche Rohr *f* ausgetragen wird. Das Kegelsieb *c* soll zur Entlastung des Siebes a dienen, indem ein großer Teil des Siebfeinen bereits hier ausgeschieden wird.

Kl. 7f, Nr. 164 223, vom 6. Juli 1902. H. Sichelschmidt in Brackwede bei Bielefeld. *Kombiniertes Preß- und Walzwerk.*

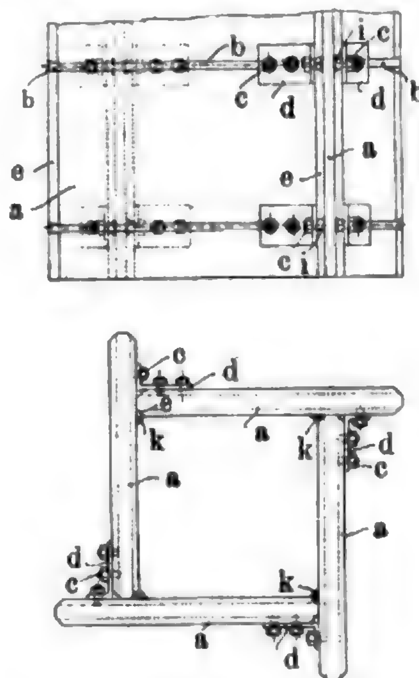
Das Werkstück *w* wird auf einen rotierenden Preßtisch *g* gelagert, dessen Oberfläche eine kegelförmige Gestalt besitzt. Die Formgebung bewirken zwei an dem heb- und senkbaren Preßschlitten *a* auf



einer Welle *c* dreh- und verschiebbare Walzen *d*, die durch Federn *i* oder dergleichen in ihrer Anfangsstellung gehalten, bei der Drehung des Werkstückes aber durch den Druck des Preßschlittens *a* infolge der Kegelgestalt des Preßtisches *g* unter Auseinandergehen sich abwälzen. Die Rollen *o* geben hierbei dem Radkranz die richtige Form. Dem so gewalzten Rad wird dann durch einfachen Druck seine endgültige Gestalt gegeben (Abbild. 2).

Kl. 31c, Nr. 164 522, vom 28. Juli 1904. Paul Esch in Duisburg. *Mehrteilige und hinsichtlich ihres Querschnitts verstellbare Blockform.*

Die Form wird aus Platten *a* zusammengestellt. Die Platten besitzen schwalbenschwanzförmige Nuten *b*, welche zum Halten der mit entsprechend geformten



Köpfen *i* versehenen Befestigungsschrauben *c* dienen. Letztere wiederum halten die Winkel *d*, mittels welcher die einzelnen Platten miteinander verbunden werden. Um beide Plattenseiten verwenden zu können, sind diese auf beiden Seiten mit Nuten *b* versehen.

Die Kanten *e* der Platten *a* sind abgeschrägt, um die aufeinanderstoßenden Teile der zusammengefügten Form mit feuerfester Masse *k* ausschmieren zu können.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Februar		Ausfuhr Januar/Februar	
	1905	1906	1905	1906
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	666 729	894 793	592 653	636 413
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	134 666	158 996	2 813	5 478
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	17 299	31 238	18 553	23 367
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	7 240	11 823	13 238	24 559
Roheisen	15 601	26 408	49 752	69 438
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	895	920	71 711	86 533
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	23 736	39 151	134 701	180 530
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	85	34	46 575	99 062
Eisenbahnlaschen, Schwellen usw.	3	1	16 804	37 133
Unterlagsplatten	2	—	1 095	527
Eisenbahnschienen	97	73	38 431	61 340
Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz-, Pflugschareneisen	3 052	4 763	42 546	72 699
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	417	277	36 333	65 774
Desgl. poliert, gefirnißt usw.	150	580	2 401	5 887
Weißblech	3 905	7 397	27	26
Eisendraht, roh	978	1 578	26 472	37 317
Desgl. verkupfert, verzinnt usw.	219	286	17 317	28 721
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	8 908	14 988	228 001	408 486
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	1 325	1 782	9 741	13 740
Ambosse, Brecheisen usw.	131	524	1 269	2 928
Anker, Ketten	171	608	203	219
Brücken und Brückenbestandteile	—	31	2 306	1 092
Drahtseile	28	55	576	1 146
Eisen, zu grob. Maschinenteil. usw. roh vorgeschmied.	11	18	1 701	1 991
Eisenbahnachsen, Räder usw.	148	337	6 264	10 656
Kanonenrohre	3	—	61	244
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 068	3 416	10 953	15 381
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	4 885	6 771	33 074	47 397
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt usw.	920	2 003	19 528	24 638
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	—	93
Drahtstifte	4	3	11 108	14 700
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	—	53	46
Schrauben, Schraubbolzen usw.	180	258	1 083	1 498
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	22	43	—	—
Waren, emaillierte	31	112	3 886	5 486
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	962	1 362	14 627	20 589
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	16	118	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	32	57	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	51	140	438	1 636
Grobe Eisenwaren im ganzen	2 218	4 096	50 723	68 686
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	127	120	1 621	2 503
Geschosse, vernick. od. m. Bleimänteln, Kupferringen	3	1	223	1 181
Waren aus schmiedbarem Eisen	302	423	3 992	5 933
Nähmaschinen ohne Gestell usw.	311	588	1 220	1 714
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	41	123	880	1 903

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/Februar		Ausfuhr Januar/Februar	
	1905	1906	1905	1906
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	5	38	14	20
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	18	22	1 559	2 304
Schreib- und Rechenmaschinen	26	32	27	38
Gewehre für Kriegszwecke	—	1	264	34
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	25	43	22	53
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	1	3	216	272
Schreibfedern aus unedlen Metallen	21	65	11	14
Uhrwerke und Uhrfurnituren	8	12	102	164
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	56	107
Feine Eisenwaren im ganzen	888	1 471	10 207	16 240
Maschinen:				
Lokomotiven	80	123	4 006	3 872
Lokomobilen	132	187	744	1 602
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	4	26	321	597
„ nicht z. Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	145	515	262	473
Desgl., andere	11	54	61	326
Dampfkessel mit Röhren	25	22	847	983
„ ohne „	53	117	286	617
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	828	690	1 318	2 155
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen	7	18	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	26	45	81	118
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	626	8 081	1 387	2 570
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	14	22	385	622
Müllerei-Maschinen	123	397	1 190	1 977
Elektrische Maschinen	174	292	2 210	3 569
Baumwollspinn-Maschinen	1 711	2 335	344	871
Weberei-Maschinen	894	1 009	1 560	1 963
Dampfmaschinen	457	379	3 284	6 278
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	40	57	1 448	2 588
Werkzeugmaschinen	662	1 823	4 103	6 549
Turbinen	16	93	488	326
Transmissionen	22	46	620	977
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	205	216	804	1 547
Pumpen	147	386	1 316	2 537
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	18	29	121	186
Gebläsemaschinen	16	11	83	122
Walzmaschinen	85	197	1 498	2 673
Dampfhämmer	-	11	34	136
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	79	234	538	724
Hebemaschinen	173	269	1 265	1 812
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	2 210	3 881	11 969	19 951
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	2	83
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	8 983	21 565	42 775	68 804
Andere Fabrikate: (Stück)				
Eisenbahnfahrzeuge	5	13	4 355	6 668
Andere Wagen und Schlitten	23	27	16	20
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	3	1	5	2
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	2	1	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz	7	5	24	34
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	49 618	88 042	499 481	790 143
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . t	40 635	66 477	456 706	721 339

Die Gewinnung der Bergwerke und Hütten im Deutschen Reich und in Luxemburg während des Jahres 1905.

(Vorläufiges Ergebnis, zusammengestellt im Kaiserlichen Statistischen Amt.)

Gattung der Erzeugnisse	Die Werke, über deren Gewinnung im Jahre 1905 bis Mitte März 1906 Berichte eingegangen waren, haben erzeugt						Diejenigen Werke, über deren Betrieb während des Jahres 1905 Berichte bisher nicht eingegangen sind, hatten im Jahre 1904 erzeugt	
	an Menge		an Wert		Durchschnittswert für die Tonne			
	1905 t	1904 t	1905 1000 ℳ	1904 1000 ℳ	1905 ℳ	1904 ℳ	Menge t	Wert 1000 ℳ
Bergwerks-Erzeugnisse.								
Steinkohlen	121298167	120815503	1050089	1033861	8,66	8,56	—	—
Braunkohlen	52498507	48635080	120767	112101	2,30	2,30	—	—
Eisenerze	23444073*	22047393*	81771	76668	3,49	3,48	—	—
Zinkerze	731281	715728	47839	39479	65,42	55,16	—	—
Bleierze	152725	164440	15346	14706	100,48	89,43	—	—
Kupfererze	793488	798214	23500	21731	29,62	27,22	—	—
Zinnerze	123	99	63	53	510,02	536,60	—	—
Hütten-Erzeugnisse.								
Roheisen:								
a) Gießereiroheisen	1797680	1740270	102055	96440	56,77	55,42	—	—
b) Gußwaren erster Schmelzung	61820	56072	6120	5031	99,81	89,72	—	—
c) Bessemerroheisen (saures Verfahren)	410968	429577	24954	25927	60,72	60,36	—	—
d) Thomasroheisen (basisches Verfahren)	7032322	6371993	351978	306749	50,05	48,14	—	—
e) Stahleisen und Spiegeleisen, einschließl. Eisenmangan, Siliziumeisen usw.	580344	514012	41480	37318	71,47	72,60	—	—
f) Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen)	976986	932679	51598	48788	52,81	52,31	—	—
g) Bruch- und Wascheisen	15446	13661	539	483	34,86	35,32	—	—
Zusammen Roheisen**	10875061	10058273	578724	520736	53,22	51,77	—	—
Zink (Blockzink)	198208	193058	97920	84650	494,03	438,47	—	—
Blei: a) Blockblei	152590	137580	41049	32546	269,01	236,56	—	—
b) Kaufglätte	3786	4332	1077	1117	284,52	257,87	—	—
Kupfer: a) Blockkupfer	31717	30264	44611	36305	1406,54	1199,60	—	—
b) Schwarzkupfer und Kupferstein zum Verkauf	1635	641	652	304	398,48	474,51	—	—
Zinn: a) Handelsware	5233	4216	13947	10500	2665,01	2490,80	—	—
b) Zinnsalz (Chlorzinn)	811	866	1300	1383	1603,52	1596,51	—	—
Eisenvitriol	12949	13433	209	209	16,15	15,53	—	—
Verarbeitung des Roheisens.								
Gußeisen zweiter Schmelzung	2045477	1879879	345765	314642	169,04	167,37	160044	31053
Schweißeisen u. Schweißstahl:								
a) Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	43308	50587	3826	4243	88,34	83,89	1675	201
b) Zementstahl zum Verkauf	3	5	1	2	348,41	298,16	—	—
c) Fertige Schweißeisenfabrikate	787277	778122	108211	106258	137,45	136,56	23908	4208
Flußeisen und Flußstahl:								
a) Blöcke (Ingots) zum Verkauf	657670	575287	51073	43672	77,66	75,91	480	86
b) Halbfabrikate (Blooms, Billetts, Platinen) zum Verkauf	2067828	1798680	167265	143351	80,89	79,70	—	—
c) Fertige Flußeisenfabrikate	6753604	6036621	875027	773886	129,56	128,20	111190	16451

* Außerdem 7095 t im Wert von 21 000 ℳ nicht bergmännisch gewonnen.

** Die Vereinsstatistik ergab 10 987 623 t ohne Bruch-, Wasch- und Holzkohleneisen.

Eisenverbrauch im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburg 1890 bis 1905.

(Nach einer Mitteilung vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.)

	1890 t	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1905 t
1. Hochofenproduktion	4658451	8520541	7880088	8529900	10085634	10103941	10987623
2. Einfuhr:							
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen	405627	827095	293866	215668	265422	288726	198953
b) Materialeisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren, einschl. Maschinen aus Eisen	143169	254235	174468	144687	156668	189677	123596
Zuschlag zu letzterem behufs Reduktion auf Roheisen $33^1/_3$ %	47723	84745	58156	48229	52223	63226	41199
Summe der Einfuhr	596519	1166075	526490	408584	474313	541629	363748
Summe der Produktion und Einfuhr	5254970	9686616	8406578	8938484	10559947	10645570	11351374
3. Ausfuhr:							
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen	181850	190505	303846	516994	527814	316255	498703
b) Materialeisen und Stahl. Eisen- und Stahlwaren, einschl. Maschinen aus Eisen	864127	1589079	2250168	3011623	3202098	2721042	2849401
Zuschlag $33^1/_3$ %	288042	529693	750056	1003874	1067366	907014	949800
Summe der Ausfuhr	1334019	2309277	3304070	4532491	4797278	3944311	4297904
Einheimischer Verbrauch (1 + 2 — 3) .	3920951	7377339	5102508	4405993	5762669	6701259	7053467
Pro Kopf Kilo	81,7	131,1	89,4	76,0	97,9	112,2	116,4
Eigene Produktion pro Kopf Kilo . . .	97,1	151,4	138,0	147,2	171,4	169,2	181,3

Erzeugung von Flußeisen im Jahre 1905.

(Aufgestellt für den Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.)

Auf sämtlichen 101 Werken,* die im Jahre 1905 im Betrieb waren, wurden in diesem Jahre erzeugt:

	Tonnen zu 1000 kg		
	Saures Verfahren	Basisches Verfahren	Zusammen Flußeisen
I. Rohblöcke:			
a) im Konverter	424 196	6 203 706	6 627 902
b) im offenen Herd (Siemens-Martinofen) . . .	165 930	3 086 590	3 252 520
II. Stahlformguß	65 369	120 762	186 131
Zusammen	655 495	9 411 058	10 066 553
im Jahre 1904 . . . . Zusammen	610 697	8 319 594	8 930 291
„ „ 1903 . . . . „	613 399	8 188 116	8 801 515
„ „ 1902 . . . . „	517 996	7 262 686	7 780 682
„ „ 1901 . . . . „	565 040	5 929 182	6 394 222
„ „ 1900 . . . . „	422 452	6 223 417	6 645 869

* 4 Werke nach Schätzung.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

American Institute of Mining Engineers.

(Schluß von Seite 421.)

Weiterhin hielt Professor J. W. Richards von der Lehigh-Universität einen vorher nicht angemeldeten Vortrag über den gegenwärtigen Stand der amerikanischen Aluminiumindustrie,* worin er ausführte, daß die Reduktion des Aluminiums aus dem Rohbauxit deshalb schwierig sei, weil auch die Begleitmetalle gleichzeitig reduziert werden, wodurch das so erhaltene Aluminium minderwertig werde. Bis jetzt sei noch kein für die Entfernung dieser Bestandteile aus dem metallischen Aluminium brauchbares Verfahren entdeckt worden. Man müsse daher den Rohbauxit reinigen und die so raffinierte Tonerde zu Metall reduzieren. Nach einer Abschweifung auf frühere Versuche kommt Redner auf das Bauxit-Reinigungsverfahren von Ch. M. Hall zu sprechen. Der Rohbauxit wird zuerst gebrannt, um das Wasser auszutreiben. Sodann wird er mit Kohle gemischt und langsam in den elektrischen Ofen aufgegeben.

* Nach „The Engineering and Mining Journal“, 17. März 1906 S. 505.

Der Ofen selbst ist ein Schachtofen, dessen Wandungen, aus einer Mischung von Kohle und Bauxit, durch zwei konzentrische ringförmige Blechplatten zusammengehalten werden. Die Pole bilden einesteils der aus einem Kohlenstoffblock bestehende Boden und anderseits ein von oben in den Ofen ragender, auf und ab beweglicher Kohlenstab. Bei Beginn der Operation wird der Kohlenstab bis nahe an den Boden herabgelassen und der Strom bei 30 bis 75 Volt Spannung durchgeschickt. Hierbei schmelzen die leichter reduzierbaren Bestandteile, Eisen, Silizium und schließlich Titan und sinken zu Boden; allerdings wird bei der gewöhnlich herrschenden Temperatur von 3000 bis 3500° C. auch etwas Aluminium reduziert. Mit dem Anwachsen der geschmolzenen Masse wird der Kohlenstab höher gezogen und fortwährend Bauxitmischung aufgegeben, bis der 15 t fassende Ofen mit der geschmolzenen Masse angefüllt ist. Der Inhalt wird dann einer langsamen Abkühlung überlassen, wodurch man die Tonerde als granulierte, zuckerförmige, lilafarbige Masse erhält, die frei von Eisen und Silizium ist und nur Spuren von Titan enthält. Die Gewichtsanalyse ergab, daß das Aluminium in einer niedrigeren Oxydationsstufe, wahrscheinlich als Al_3O_4, vorhanden sein müsse, was durch mikroskopische Studien bestätigt wurde; metallisches Aluminium wurde nicht gefunden. Der Ofen für die Reduktion des Aluminiums ist ein gußeiserner Herdofen mit Kohlenstoffutter; 48 Kohlenstäbe, jeder 76 mm stark, bilden die Anoden, während das Futter als Kathode dient. Der Ofen wird zuerst mit geschmolzenem, bis Kirschrotglut erhitztem (850 bis 900° C.) Kryolith und etwas reinem Aluminiumfluorid beschickt; auf dem Bad schwimmt eine dünne Schicht kleingebrochener Kohle. Die gereinigte Tonerde wird auf letztere zum Trocknen und Anwärmen ausgebreitet und von Zeit zu Zeit durch Umrühren zum Untersinken gebracht. Das geschmolzene Aluminium sammelt sich in der Mitte des Ofens an und wird durch eine konische Oeffnung abgestochen, die für gewöhnlich durch einen Stopfen aus Kohle und Pech verschlossen ist. Das Ausbringen aus einem solchen Ofen beträgt gegen 0,8 kg auf den P. S.-Tag. *G.*

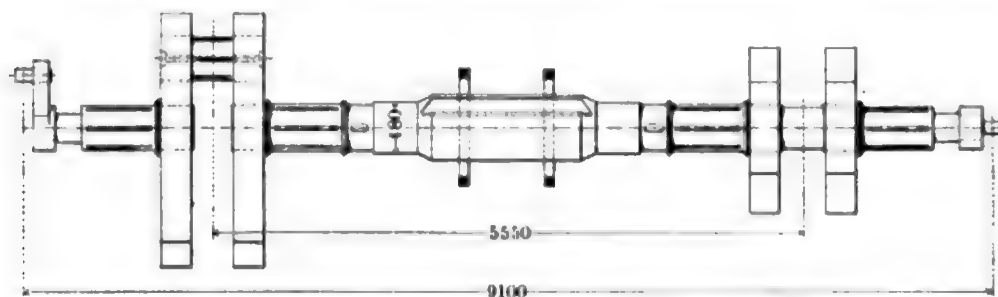
Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Eine interessante Probe der Leistungsfähigkeit ihrer Werkstätten hatte kürzlich die Gutehoffnungshütte auf ihrem Werke in Sterkrade abzulegen Gelegenheit. Die doppeltgekröpfte Kurbelachse der 1800 pferdigen Zwillings-Gasmaschine zum Antrieb der Drahtstraße auf der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Differdingen war gebrochen und die Walzenstraße infolgedessen außer Betrieb gekommen. Am Donnerstag, den 22. Februar d. J. nachmittags, wurde der

Auftrag auf eine Ersatzwelle

mündlich erteilt. Da weder ein passender Schmiedeblock noch ein vielleicht verwendbares, für andere Zwecke bestimmtes Schmiedestück vorhanden war, mußte die Welle von Grund auf neu angefertigt werden. Sie ist, wie Abbildung zeigt, zusammengesetzter Bauart, hat im Schwungradsitz 600 mm und an den Lagerläufen 425 mm Durchmesser sowie eine Gesamtlänge von 8930 mm. An beiden Enden sind Kurbeln zum Antrieb der Luft- und Gaspumpenkolben vorgesehen. Die Kurbelzapfen sind zwecks Schmierung der Lenkstangenlager durchbohrt. Das Fertiggewicht der vollständigen Achse beträgt 33600 kg. Die Fertigstellung der Welle wurde derart beschleunigt, daß sie bereits am 7. März das Werk verlassen konnte. Die Anfertigung der Welle mit sämtlichen Keil- und Schmiernuten, aufgezogenen Pumpenantriebskurbeln, fix und fertig zum Einlegen in die Maschine, hatte sonach genau 13 Tage nach Auftragserteilung in Anspruch genommen, gewiß eine hervorragende Leistung deutschen Gewerbfleißes. —



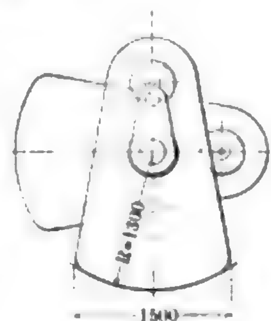


Abbildung 1.

Das „Jahrbuch“ für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen“ (Jahrgang 1905) bringt in seinem Bericht über das Jahr 1904 auch einige Zahlen über den

Eisenerz- und Kohlenbergbau in Sachsen.

Menge und Wert des Ausbringens in den betreffenden Bergbaubetrieben gehen aus folgender Zusammenstellung hervor.

	Ausbringen in t		Wert des Ausbringens in Mark	
	im Jahre 1904	gegen das Vorjahr ±	im Jahre 1904	gegen das Vorjahr ±
Steinkohlen	4475107	+ 24996	50826322	— 547776
Braunkohlen	1922006	+ 82674	4814154	+ 216248
Eisenstein. .	217,85	+ 129,97	1732	+ 976

Von den Steinkohlen wurden 62 768 t Koks im Werte von 1 053 117 ℳ und 40 206 t Briketts im Werte von 548 347 ℳ hergestellt; von den Braunkohlen 77 624 Stück Braunkohlenziegel im Werte von 570 434 ℳ und 181 672 t Briketts im Werte von 1 474 833 ℳ erzeugt. An der Produktion waren 27 Steinkohlenbergbaue und 92 Braunkohlenbergbaue

beteiligt. Der Eisenstein wird bei Scheibenberg, Johann Georgen-Stadt und Schneeberg gegraben. Die durchschnittliche Jahresleistung eines Arbeiters betrug beim Steinkohlenbergbau 181 t im Werte von 2057 ℳ, im Braunkohlenbergbau 583 t im Werte von 1461 ℳ und im Erzbergbau 8 t im Werte von 704 ℳ. Der durchschnittliche Jahresverdienst eines Arbeiters betrug beim Steinkohlenbergbau 1094,06 ℳ, im Braunkohlenbergbau 960,33 ℳ und im Erzbergbau 801,25 ℳ. Der Eisenerzbergbau spielt bekanntlich im sächsischen Bergwerksbetrieb nur eine untergeordnete Rolle. Der Gesamtwert des Ausbringens im sächsischen Bergbau betrug 57 703 744 ℳ, davon entfallen nur 2 063 268 ℳ auf den Erzbergbau überhaupt, 32 522 ℳ auf Eisenstein und das übrige auf Steinkohle (50 826 322 ℳ) und Braunkohle (4 814 154 ℳ). Im Steinkohlenbetrieb waren 24 706, im Braunkohlenbetrieb 3296 und im Gesamt-Erzbergbau 2932 Arbeiter beschäftigt. In sämtlichen Bergbaubetrieben arbeiteten 30 934 Arbeiter und 1372 Beamte.

Im vergangenen Jahr wurde für das Gaswerk Mariendorf-Berlin

der größte Gasometer auf dem europäischen Festlande

mit 150 000 cbm Inhalt errichtet.* Das ganze aus Eisen ausgeführte Bauwerk (vergl. Abbild. 2) besteht aus einem dreiteiligen Behälter, der Glocke und zwei Teleskopringen

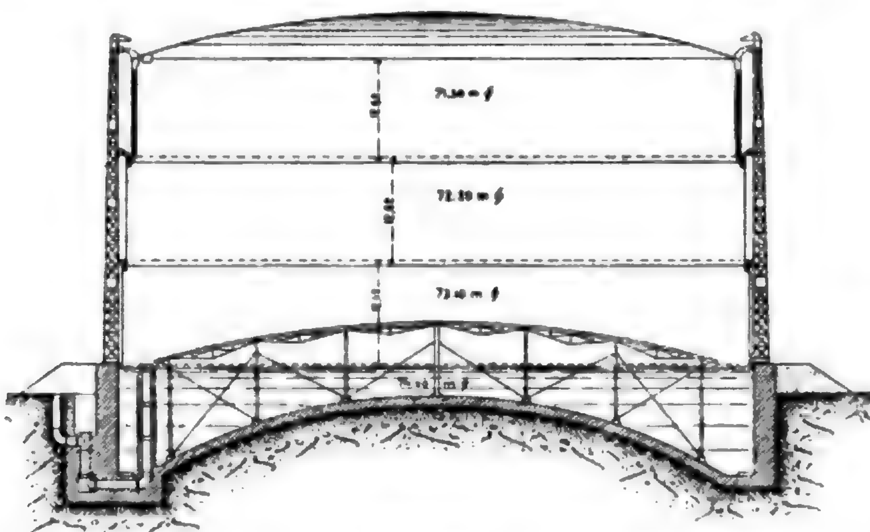


Abbildung 2.

von 12,62 m Höhe. Das Bassin hat 74 m im Durchmesser. Die Glocke ist ohne Versteifungsrippen im Dach ausgeführt und wird, solange sie nicht vom Gasdruck gehalten wird, also in ihrer tiefsten Stellung, von 97 eisernen Stützen getragen; sie bewegt sich zwischen 32 Führungsböcken von 38,7 m Höhe, die durch vier Ringträger und Diagonalen versteift sind. Das Gesamtgewicht der Eisenkonstruktion, die in neun Monaten aufgerichtet wurde, beträgt etwa 1 730 000 kg.

England. Die „Gaskraft- und Nebenprodukten-Gesellschaft" (Gas power & By-Products Co.) in Glasgow empfiehlt

Kohlen-Vergasungsanlagen,

deren Gase nach Gewinnung der Nebenprodukte zum Stahlschmelzprozeß im Martinofen verwendet werden können. Die Gesellschaft baut diese Anlagen auf Grund vieler und eingehender Versuche. Bei ihrer Rentabilitätsberechnung geht sie davon aus, daß der Wert des gewonnenen Ammoniumsulfats bei weitem die Selbstkosten der zur Gewinnung notwendigen Kohlen übersteigt und sich infolgedessen ein so hoher Verdienst herausstellt, daß man praktisch die Kohlenkosten vernachlässigen kann. Einstweilen ist die Firma die erste, die diese Anlagen baut; das System soll sich in mancher Hinsicht von den bekannten Ammoniak-Gewinnungsanlagen wesentlich unterscheiden und besonders als Nebenanlage für Stahlwerke eignen.

Nach einer Mitteilung des „American Manufacturer"* ist auf den Manchester-Werken, Openshaw,

der größte Stahlblock

im Gewicht von 120 t hergestellt worden, und zwar nach dem Withworth-Verfahren. Die ganze Stahlmasse von 120 t wurde aus dem Ofen in eine 180 t wiegende Kokille abgestochen und der Block unter einer hydraulischen Presse mit 12 000 t Druck (3 t auf 6,45 qcm) gepreßt. Der Block ist für die 70 000 P.S.-Maschine eines Turbinendampfers der Cunardlinie bestimmt.

J. Kend Smith** berichtete über

Vanadium als Bestandteil des Stahls

in der Gesellschaft für chemische Industrie in Liverpool. In seiner Einleitung hebt Redner hervor, daß das Vanadium weit mehr in der Natur verbreitet sei, als man gewöhnlich annehme, und daß er selbst das Vorkommen in der Handelssoda und anderen Produkten festgestellt habe. Die Hauptquelle des Vanadiums ist zurzeit ein in Spanien vorkommendes Vanadium-Bleierz. Das Ferro-Vanadium, das bis zu 30 % Vanadium enthält, wird in England hauptsächlich von der neuen Vanadium Alloys Company auf ihren Werken in Llanellyn, Südwales, hergestellt und die Legierung zum größten Teil von den Vanadiumstahlfabrikanten Williams und Robinson zur Herstellung ihrer Spezialstähle gekauft. Gegenwärtig werden etwa 800 t dieser Stähle jährlibh erzeugt, von denen 80 % für Motorfahrzeuge Verwendung finden. Sie enthalten 10 bis 20 % Vanadium, und da das Metall noch ein halbmal so teuer ist als Silber, muß selbst bei dem geringen Zusatz an Vanadium der Stahl ziemlich teuer sein. Die Wirkung des Vanadiums auf Ternär- und Quaternärstähle scheint hauptsächlich darin zu bestehen, daß beim Abkühlen die Abscheidung von Karbid beeinträchtigt wird. Bei Besprechung der physikalischen Eigenschaften des Vanadiumstahls wurde hervorgehoben, daß die Nickel-Vanadiumstähle trotz ihrer hohen Festigkeit in bezug auf Stoßbeanspruchung und Torsion hinter den Chrom-Vanadiumstählen zurückstehen, und daß man von den letzteren für den Bau von Motorfahrzeugen noch vieles erwartet. Der Zusatz von geringen Mengen Vanadium zu Ternär- und Quaternärstählen erhöht ihre Festigkeit bei dynamischen Beanspruchungen bedeutend, ohne die Festigkeit bei statischer Beanspruchung zu verringern. Beim gewöhnlichen Stahl kann man die Bruchfestigkeit durch besondere Wärmebehandlung merklich erhöhen, aber die Festigkeit bei Stoßbeanspruchung sinkt dann schnell. Dagegen steigt durch Anlassen die Festigkeit des Chrom-Vanadiumstahls bei dynamischen Prüfungen auf das Doppelte der besten Kohlenstoffstähle. Gleichzeitig tritt eine bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen

* „Prometheus" Nr. 855, 1906.

* 8. März 1906.

** „The Engineer", 23. März 1906 S. 293.

Torsion ein, und durch Tempern und Abschrecken in Oel können diese Eigenschaften noch erhöht werden. So zeigte einer dieser Probe-Vanadiumstähle nach einer besonderen Wärmebehandlung eine Festigkeit von 16 t a. d. qcm, während er gleichzeitig eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen die dynamische Beanspruchung und Torsion zeigte. Das ist bisher noch bei keinem Stahl erreicht worden, und darin liegt auch die Bedeutung des Materials.

Algier. Die im Jahre 1900 begründete Société minière Franco-Africaine* hat sich die Untersuchung und Ausbeutung der

Eisenerzlager in der Provinz Oran

zum Ziele gesetzt. Von allen Erzvorkommen, die in dem Besitze der Gesellschaft sind, ist das von Kristel, das zwischen Arzew und Oran liegt, das wichtigste. Das Erz ist ein Brauneisenstein mit 40 bis 50 % Eisen, kalkhaltiger Gangart, ohne Kieselsäure, Schwefel und Phosphor. Der verhältnismäßig geringe Eisengehalt und der Mangel an jeder Transportmöglichkeit hatten bislang alle Abbauversuche unmöglich gemacht. Obgleich die Grube am Meere in etwa 500 m Höhe liegt, war ein Verfrachten des Erzes zur See gänzlich ausgeschlossen. Eine englische Gesellschaft hatte bereits früher eine Drahtseilbahn nach dem Meere angelegt, aber mehrere Schiffe, die hier zum Laden anlegen wollten, mußten ihre Absicht aufgeben, da die Seeküste dem vollen Westwind ausgesetzt und infolgedessen die Schiffahrt zu gefährlich ist. Die englische Gesellschaft ließ daher von ihren Abbauversuchen ab und das Unternehmen ruhte viele Jahre hindurch. Mit dem Bau der Bahn von Oran nach Arzew, die an dem von der Grube 6 km entfernt liegenden Ort St. Cloud vorbeifährt, änderte sich die Sachlage. Man konnte das Erz mittels Drahtseilbahn oder Eisenbahn an die neue Bahnlinie, die nach dem Hafen von Arzew führt, anschließen. Um das Umladen in St. Cloud zu umgehen, beschloß die Franco-Afrikanische Gesellschaft, die sich im Jahre 1904 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt hatte, eine Anschlußbahn von der Grube nach St. Cloud zu bauen, die dann am 1. Juli 1904 begonnen wurde. Die Arbeiten konnten, obgleich sie durch den felsigen Boden sehr erschwert und durch andere Umstände verzögert wurden, im April 1905 fertiggestellt werden. Für den Erztransport sind 2 Lokomotiven und 20 Wagen von 12 t Tragfähigkeit eingestellt worden. Auf einer Ebene am Ausgangspunkt der Zweiglinie hat man verschiedene für den Betrieb notwendige Gebäulichkeiten errichtet: die Lokomotivschuppen und Reparaturwerkstätten, Bureaus, die Schmiede, das Magazin und zwei Wohnhäuser. Zum Verladen des Erzes ist eine Rampe von 200 m Länge angelegt worden. Ueber der Rampe hat man einen Damm aufgeworfen, auf dem ein Geleise für die kleinen Erzwagen liegt. Entweder wird das Erz auf die Rampe gestürzt oder über eine Rutsche in die Waggons gekippt. An das oberste Ende des Dammes stößt eine automatisch bewegte schiefe Ebene, mittels welcher die Erze aus den verschiedenen Teilen der Grube heranbewegt werden. Das Erz wird ähnlich wie in Somorrostro und in Beni-Saf im Tagebau durch terrassenförmiges Abstufen des Geländes gewonnen und sorgfältig ausgelesen. Es werden täglich 150 bis 250 t Erz gefördert und jeden Tag fahren zwei Erzzüge mit 80 bis 100 t Ladegewicht nach Arzew, wo sie auf einer Mole ins Schiff entladen werden. Am Hafen hat die Gesellschaft ein Erzlager von etwa 5000 t angelegt, wodurch es ermöglicht wird, täglich 500 bis 600 t zu verladen. Man trägt sich mit der Absicht, den Erzbergbau noch weiter auszudehnen und auch das 3 km von dieser Grube entfernte Lager von „Djébel Borousse“ aufzuschließen, wodurch die jetzige Förderung verdoppelt würde. Zu diesem Zweck ist das Kapital bereits von 880 000 ℳ auf 1 200 000 ℳ erhöht worden. Durch die Erweiterungspläne ist außer der Beschaffung einer weiteren Lokomotive und 12 neuer Wagen auch die Anlage einer 3 km langen Drahtseilbahn notwendig geworden. Außerdem besitzt die Gesellschaft in derselben Gegend sehr schöne Marmorsteinbrüche, die sie ebenfalls auszubeuten gedenkt. Die Untersuchung der Erzlager Kléber, Loramel und Bon Tlélis wird fortgesetzt.

* „L'Echo des mines et de la Métallurgie“, 8. März 1906, S. 279.

Amerika. Der „American Machinist“* bringt eine eingehende Beschreibung über die

Entfernung einer Hochofensau,

ohne den Namen des Werkes anzugeben. Bereits bei früheren Hochofenreparaturen hatte man die infolge Ansammlung der Eisenmassen herbeigeführten Uebelstände durch Reparaturen am Herde zu beseitigen versucht, aber es hatte sich mit der Zeit über der alten Ofensau eine neue gebildet, die mit der ersten

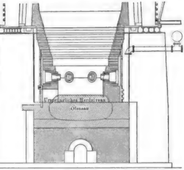


Abbildung 3. Lage der Hochofensau.

zu einer großen Masse zusammengeschmolzen war, etwa 46 cm über die Herdsohle hinausragte und aus reinem Gußeisen bestand. Um dieses neu entstandene Gebilde zu entfernen, hat man den Ofen (Abb. 3), der übrigens älterer Konstruktion war, und bei dem das Schachtmauerwerk noch auf gemauerten Säulen bezw. Bogen ruhte, unterhalb der Rast vollkommen freigelegt, indem man das Mauerwerk, die Düsen, Kühlkästen usw. beseitigte, so daß über der Hochofensau eine freie Rotunde entstand. Man umgrub zunächst die ganze Eisenmasse, legte einzelne, 1 bis 5 t schwere Stücke, die schalenartig übereinanderlagen, frei, um sie dann mit Dynamit von der Hauptmasse loszusprengen. Beim Tiefergraben stellte sich heraus, daß eine unter dem Einfluß des Eisens äußerst hart gewordene Schamottemasse, die sich zwischen Sau und Mauerwerk gebildet hatte, ebenfalls weggesprengt werden mußte, was einschließlich der Entfernung der kleineren Eisenstücke $2^1/_2$ Tage in Anspruch nahm. Beim weiteren Freilegen der Ofensau fand man, daß dieselbe außer den bereits entfernten Teilen eine Höhe von 1,5 m, einen Durchmesser von 3,6 m und ein Gewicht von 145 t hatte. Aus mehreren Gründen mußte man sich entschließen, die Sprenglöcher mit der Bohrknarre herzustellen. Zu diesem Zweck brachte man etwa

* 10. März 1906.

Digitized by Google

1 m über der Sau einen schweren Balken als Gegenlager an und bohrte im Abstand von 40 cm acht Löcher quer über die nach oben liegende Fläche der Eisenmasse. Auch versuchte man, einen auf der Seite befindlichen Riß als Bohrloch auszunutzen, derselbe ging jedoch nicht tief genug und die in dem Loch vorgenommene Sprengung hatte nur geringe Wirkung. Um aber doch von der Seite her Sprengungen vornehmen zu können, stellte man mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens ein Loch von 35,5 cm Tiefe, 7,5 cm Durchmesser und sehr unregelmäßiger Form her. Die Anordnung des elektrischen Apparates war eine ähnliche wie die beim Aufschmelzen der Abstichöffnungen benutzte. Eine 3,8 cm starke, 1,2 m lange Kohle wurde in ein ausgebohrtes Stück Schweißeisen gesteckt, das auf der andern Seite mit dem Kabel verbunden und isoliert war. Als Rheostat diente eine in einem Faß befindliche Salzlösung, in die zwei Zinnplatten bis zu einer bestimmten Tiefe getaucht waren, um den durchgehenden Strom einigermaßen messen zu können.

Abbildung 4.
Sprengwirkung an der Hochofensau.

Aber bei dem einen Versuch hatte die Maschine und besonders der große Treibriemen derart gelitten, daß man diese Methode aufgeben mußte, um die Maschine nicht weiter zu gefährden. In den vorhandenen Bohrlöchern wurde nun der Reihe nach gesprengt und erst bei der achten Runde bemerkte man in der Längsrichtung der Bohrlöcher einen Sprung, der nach jedem weiteren Schuß immer größer wurde. Auch die Löcher hatten sich an ihrem Boden erweitert, so daß man mit der doppelten Menge Dynamit laden konnte. Nachdem man nun noch zweimal in sämtlichen Löchern geschossen hatte, war der Block in der Ebene der Bohrlöcher in zwei Teile gespalten. Die beiden Stücke wogen aber immer noch 60 t, weshalb man senkrecht zu der Spaltungsebene in jede Hälfte nochmals drei Löcher von 46 und 50 cm Tiefe bohrte und dann jede Hälfte wie das ganze Stück behandelte. Alsbald waren die beiden großen Teile wieder in zwei Hälften geteilt. Das Sprengen der Eisenstücke wurde fortgesetzt, bis alle Teile etwa ein Gewicht von 15 t erreichten. Mit Hilfe eines Krans wurden die Stücke dann auf einen Wagen gehoben, für den man ein Schienengeleise bis an den Rand der Grube, in welcher die Ofensau lag, gelegt hatte. Das Dynamit hatte die eigenartige Wirkung, das Metall unterhalb der tiefsten Stelle des Bohrloches unter einem bestimmten Winkel von annähernd 120° in Form eines Konus auseinanderzutreiben (Abbildung 4). Zum Anbohren und Entfernen der ganzen Eisenmasse brauchte man 6½ Tage, während man bei Benutzung eines mit Dampf getriebenen Bohrers knapp 5 Tage nötig gehabt hätte. Von den in der Umgebung befindlichen Teilen des Hochofens war durch die Sprengarbeit nur die Windleitung und das Mauerwerk der Steinsäulen und ein Teil der unterhalb der Sau liegenden Kanalmauerung etwas beschädigt worden.

Das „Engineering and Mining Journal“ * bringt einige Mitteilungen über die

Eisenerz-Lagerstätten bei Las Truchas (Mexiko)

in der Nähe der Grenze zwischen den mexikanischen Staaten Michoacan und Guerrero, etwa 11 km vom stillen Ozean. Wenige Meilen davon, an der Küste, befindet sich eine tiefe Lagune, die von dem Meer durch einen etwa 100 m breiten Sandbarren getrennt ist, und wo sich verhältnismäßig leicht ein Hafenplatz zur Verschiffung der Erze anlegen lassen wird. Die Gesamtlänge des zutage liegenden Erzes beträgt etwa 3000 m bei einer Breite bis zu 1200 m. Nach einer genauen Aufnahme erstreckt sich das Vorkommen über einen Flächenraum von mehr als 2 000 000 qm und enthält ohne Berücksichtigung der Fortsetzung in der Tiefe unterhalb des Horizontes rund 237 600 000 cbm entsprechend 1 069 000 000 metr. Tonnen, das spezifische Gewicht des Erzes zu 4,5 angenommen. Da keine Gangart erkenntlich, und der Eisenstein frei von jeder Beimengung eines andern Gesteins ist, so kann das gesamte Vorkommen ohne Sortieren abgebaut werden. Das Erz ist ein Roteisenstein, mit etwas Magneteisenstein versetzt. Der Eisengehalt schwankt von 62,40 bis 66,65 %, Schwefel von 0,046 bis 0,160 %, Phosphor von 0,025 bis 0,038 %, Kieselsäure von 4,60 bis 6,20 %.

Das Gebirge, in dem die Ablagerung auftritt, ist granitischer bezw. dioritischer Natur. Es enthält Quarz, Plagioklas, Orthoklas und Glimmer. Ueber die Entstehung des Vorkommens sind noch keine eingehende Studien angestellt worden.

Kupfererzeugung und Kupferverbrauch in Deutschland.

Die letztjährige statistische Zusammenstellung, die von der Firma Aron Hirsch & Sohn in Halberstadt kürzlich veröffentlicht worden ist, gibt wiederum ein erfreuliches Bild der Entwicklung unserer heimischen Kupferindustrie. Denn wie der Bericht aufs neue betont,** war im Laufe von zwei Dezennien nur einmal, und zwar im Jahre 1901, ein Rückgang des Verbrauches zu verzeichnen, alle übrigen Jahre aber zeigten einen Fortschritt. Allerdings bleibt die statistisch nachweisbare Verbrauchsziffer für 1905 hinter der Zahl des vorhergehenden Jahres um 9000 t zurück. Kenner der Verhältnisse sind jedoch überzeugt, daß die Beschäftigung der kupferverbrauchenden Industrien in Wirklichkeit lebhafter war. Der Widerspruch mit der Statistik dürfte dadurch zu erklären sein, daß, während die Verbraucher am Schlusse der früheren Jahre stets noch größere Rohmaterialvorräte auf Lager hatten, dies Ende 1905 nicht der Fall war, weil der hohe Durchschnittspreis des Kupfers (140 ℳ für 100 kg) die deutsche Industrie veranlaßte, zunächst ihre Bestände völlig zu verarbeiten und Neubestellungen auf

* 3. März 1906 Seite 421.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 6 S. 369.

Digitized by Google

das Notwendigste zu beschränken. Die Verhältnisse in den letzten drei Jahren veranschaulicht die folgende Tabelle:

	Einfuhr	Ausfuhr	Produktion	Verbrauch	Ausfuhr von Fabrikaten
	t	t	t	t	t
1903	83 260	4332	31 446	117 615	61 272
1904	110 231	4223	30 456	145 085	64 085
1905	102 217	5957	30 533	136 875	77 993

Hierbei beziehen sich die Angaben für die Ein- und Ausfuhr nur auf Rohkupfer; bei den Verbrauchsziffern ist für 1903 und 1904 die Einfuhr des in Erzen und Schwefelkiesen enthaltenen Kupfers mit berücksichtigt. An der Produktion für 1905 war die Mansfeldsche Gewerkschaft allein mit 19 878 t beteiligt, die Herstellung von seiten der übrigen Hüttenwerke belief sich auf 10 655 t.

Die vorgenannten Gesamtzahlen des Verbrauches, in denen neben dem Rohkupfer auch das verwendete Altmaterial enthalten ist, verteilen sich, wie die Firma Hirsch aus den Formarten und den Urteilen von Fachleuten schließt, auf die Verwendungszwecke des Kupfers ungefähr in nachstehender Weise:

	1903	1904	1905
	t	t	t
Elektrizitätswerke	46 000	59 000	57 500
Kupferwalzwerke usw.	18 000	23 000	24 000
Messingwalzwerke usw.	32 500	37 000	35 000
Chemische Fabriken einschließl. Vitriolwerke	2 000	2 000	2 000
Schiffswerften, Eisenbahnen, Gießereien, Armaturenfabriken	18 500	25 000	18 500
	117 000	146 000	137 000

In der Reihe der kupferproduzierenden Staaten nahm Deutschland sowohl im Jahre 1904 (nach den Angaben der HH. Henry R. Merton & Co., London), als auch im Jahre 1905 (nach der Schätzung der Firma Hirsch & Sohn) die siebente Stelle ein. Allen übrigen Ländern weit voraus waren, wie hier noch vergleichsweise bemerkt werden möge, die Vereinigten Staaten; ihre Kupfererzeugung belief sich in derselben Zeit auf 361 980 t bezw. 397 545 t.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - März			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	6 675	10 048	35 988	35 353
Roheisen	32 412	21 071	180 487	285 942
Eisenguß	430	689	1 455	2 261
Stahlguß	409	926	213	285
Schmiedestücke	137	171	164	265
Stahlschmiedestücke	2 289	2 724	220	1 492
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	20 719	36 811	31 286	32 652
Stahlstäbe, Winkel und Profile	10 994	17 872	30 860	43 666
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	9 966	9 907
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	9 961	11 686
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	148 214	164 268	1 221	705
Träger	27 730	42 701	15 173	27 296
Schienen	9 964	4 580	133 586	100 919
Schienenstühle und Schwellen	—	—	15 996	15 217
Radsätze	287	373	4 880	9 794
Radreifen, Achsen	691	1 652	3 148	3 333
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	14 681	19 415
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	9 730	23 921	28 787	40 522
Desgleichen unter 1/8 Zoll	4 438	6 871	10 586	15 769
Verzinkte usw. Bleche	—	—	101 801	116 234
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	13 484	15 012
Verzinnte Bleche	—	—	95 659	91 771
Panzerplatten	—	—	101	—
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	16 426	8 886	10 775
Drahtfabrikate	—	—	9 559	12 636
Walzdraht	7 959	13 455	—	—
Drahtstifte	9 304	11 199	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	3 181	3 177	6 334	8 172
Schrauben und Muttern	1 232	1 470	4 741	5 813
Bandeisen und Röhrenstreifen	3 893	4 016	7 953	9 698
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	3 497	20 372	31 663
Desgleichen aus Gußeisen*	—	1 025	18 363	40 343
Ketten, Anker, Kabel	—	—	6 736	7 783
Bettstellen	—	—	4 069	4 489
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	23 526	7 035	17 047	16 896
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	324 214	395 978	843 763	1 027 764
Im Werte von £	1 991 152	2 516 190	7 290 882	9 191 197

* Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

Die Martinstahl-Produktion in den Vereinigten Staaten im Jahre 1905.

Die „American Iron and Steel Association"* hat eine vollständige Statistik über die Erzeugung der Vereinigten Staaten an Martinstahl aufgestellt. Danach beträgt die Gesamtproduktion an Martinstahl-Blöcken und -Formguß im Jahre 1905 9 114 916 t gegen 6 002 696 t in 1904. Das bedeutet eine Zunahme von 3 112 220 t oder 51,8 %. Die Produktion war größer als in einem der vorhergehenden Jahre und nur 2 001 520 t geringer als die Erzeugung an Bessemerstahl-Blöcken und -Formguß in demselben Jahre. Das Jahr mit der nächstgrößten Martinstahl-Produktion war 1904. Rechnet man die Erzeugung aller Stahlsorten, also auch an Tiegelstahl und gemischtem Stahl, hinzu, so beläuft sich die Gesamtproduktion auf über 20 820 000 t. In der folgenden Tabelle ist die Erzeugung an Martinstahl-Blöcken und -Formguß der verschiedenen Staaten innerhalb der letzten vier Jahre zusammengestellt.

Staaten	1902 t	1903 t	1904 t	1905 t
New-England .	182802	171916	199036	243110
New York und New Jersey .	94247	106272	168642	353641
Pennsylvanien .	4445370	4513436	4375402	6575367
Ohio	283316	375157	488093	698390
Jllinois	442428	429686	363946	627507
Andere Staaten	330570	334727	407070	616901
Zusammen	5778733	5931194	6002189	9114916

Diese Mengen wurden erzeugt von 111 Werken, die sich auf 17 Staaten verteilen. Die Stahlerzeugung im sauren und basischen Martinbetrieb stellt sich innerhalb der letzten drei Jahre wie folgt:

	1903 t	1904 t	1905 t
Saures Verfahren . . .	1112517	814120	1174138
Basisches Verfahren .	4810671	5188069	7940778
	5923188	6002189	9114916

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Erzeugung an basischen und sauren Martinstahl-Blöcken und ebensolchem Formguß im Jahre 1905, verteilt auf die verschiedenen Staaten. Pennsylvanien produzierte 70,3 % des basischen Materials und 84,1 % des sauren gegen 71,8 bezw. 79,6 % im Vorjahre; Ohio und Jllinois kommen an zweiter Stelle.

Staaten	Basisches Verfahren t	Saures Verfahren t	Zusammen t
New-England	178524	64586	243110
New York und New-Jersey	325473	28167	353640
Pennsylvanien	5587086	988280	6575366
Ohio	653616	44774	698390
Jllinois	623003	4503	627506
Andere Staaten	573075	43826	616901
Zusammen	7940777	1174136	9114913

Die Produktion an Martinstahl-Blöcken allein betrug 1905 8 579 953 t gegen 5 695 017 t in 1904, womit eine Zunahme von 50,6 % erreicht ist. Die Martinstahl-Formgußproduktion belief sich 1905 auf 534 964 t gegen 307 679 t, was eine Zunahme von 73,8 % ausmacht. Die folgende Tabelle gibt die Produktion an sauren und basischen Martinstahlblöcken im Jahre 1905 unter Vernachlässigung des Stahlformgusses.

Staaten	Basische Blöcke t	Saure Blöcke t	Zusammen t
New-England, New York und New Jersey . . .	478924	57673	536597
Pennsylvanien	5570150	767179	6337329
Ohio, Jllinois u. andere Staaten	1682247	23778	1706025
Zusammen	7731321	848630	8579951

Die Gesamterzeugung an Martinstahl-Formguß im Jahre 1905 kam, wie bereits erwähnt, auf 534 964 t, im übrigen stellt sich die Erzeugung der beiden letzten Jahre wie folgt:

Martinstahl-Formguß	1904 t	1905 t
im sauren Verfahren . .	207 177	325 507
„ basischen Verfahren .	100 501	209 457
Zusammen	307 678	534 964

Die folgende Tabelle gibt die Produktion an basischem und saurem Stahlformguß im Jahre 1905 nach Staaten geordnet an:

Staaten	Basischer Stahlformguß t	Saurer Stahlformguß t	Zusammen t
New-England, New York und New Jersey . . .	25073	35080	60153
Pennsylvanien	16935	221100	238035
Ohio, Jllinois und andere Staaten	167447	69325	236772
Zusammen	209455	325505	534960

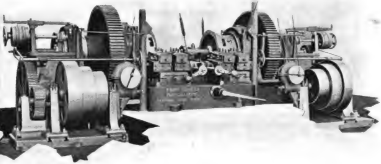
Besonders auffallend erscheint, daß die Produktion an Martinstahl noch stärker zugenommen hat als die des Bessemerstahls. 1899 wurde an Martinstahl noch weniger als die Hälfte, 1900 und 1901 nur etwas mehr als die Hälfte der Bessemerstahlerzeugung hergestellt. Von 1899 bis 1905 nahm die Produktion an Bessemerstahl um etwas mehr als ein Drittel zu, während sich die Martinstahlerzeugung verdreifachte; seit 1889, wo in den Vereinigten Staaten 374 543 t erzeugt wurden, ist die Produktion an Martinstahl in keinem Jahr zurückgegangen.

* 15. März 1906.

Radsatz-Präzisions-Schnelldrehbank.

Die Werkzeugmaschinenfabrik Ernst Schieß, Düsseldorf, hat eine neue Radsatz-Präzisions-Schnelldrehbank fertiggestellt, der von fachkundiger Seite ein besonders gutes Urteil über die Leistungsfähigkeit zugesprochen wird. Der Zweck, welcher der Konstruktion der Bank (vergl. Abbildung) zugrunde gelegt war, ist der, mittels Schnelldrehstahls bekannter Güte und in Form von Schablonenmeißeln alle Flächen der beiden Radreifen eines Radsatzes zugleich und in möglichst kurzer Zeit vollständig vorschriftsmäßig und selbsttätig abzudrehen.

Nachdem bei einem normalen Radsatz die Totalspanbreite demnach 620 mm beträgt, ergibt sich bei einem Supportvorschub von 1 mm pro Umdrehung ein Gesamtmeißeldruck von 45 000 kg, der auf zwei gleiche Spindelstöcke gleichmäßig verteilt wird. Diesem Meißeldruck reichlich entsprechend, ist die Satzbank konstruiert, so daß auch nicht die geringste nachteilige Vibration auf die Meißel übertragen wird, zwecks glatten Schnittes. Die Anwendung der Schablonen-



meißel hat Veranlassung gegeben, den Radsatz nicht wie bisher in den Körnern und Spannklauen, oder den Achsläufen, Körnern und Spannklauen festzuspannen, sondern im Notlauf mit Zuhilfenahme der Körner, zwecks unentwegbarer Zentrierung. Zur Erzielung dessen werden beide Drehbankhohlspindeln mittels horizontaler Bewegung schließend über die Achszapfen geschoben, womit dann die Kopfflächen der Drehbankspindeln sich bei Scheibenrädern mit Einführung der Mitnehmer gegen die Radscheiben legen und bei Speichenrädern diese direkt in die Speichen greifen. Diese einfache Einspannungsweise verhütet jedes Verspannen des Radsatzes, so daß ein zentrales Abdrehen der Reifen im Interesse der Erzielung gleicher Radreifenquerschnitte und der damit verbundenen Verhütung von Radreifenbrüchen, gesichert ist. (D. R. P. Nr. 156142.) Behufs schnellen Aufspannens gleichartiger Radsätze jeder Gattung ist auf der Plattform der Bank eine eigenartige Lagerung der Radsätze vorgesehen, in welche der Radsatz gelegt, sofort zentriert ist. (D. R. P. Nr. 156989.) Endlich ist die Supportanordnung so getroffen, daß auf der einen Seite der Bank zwei Supporte je eine Lauffläche des Radreifens in einem Schnitt abdrehen, auf der andern Seite zwei Supporte je die beiden Seitenflächen abdrehen. Sobald das vorgeschriebene Maß erreicht ist, setzen sämtliche Supporte selbsttätig aus. (D. R. P. Nr. 167606.)

Angestellte eingehende Versuche haben ergeben, daß bei einer richtig eingerichteten Massenfabrikation ein normaler Radsatz in 25 bis 30 Minuten vollständig fertiggestellt werden kann.

Es wird auch besonders hervorgehoben, daß mit der Satzbank in Gegenwart der Königlichen Eisenbahnbehörden und Interessenten der Industrie des In- und Auslandes, abgelaufene Wagen- und Tenderradsätze von besonderer Härte und mit sehr harten Stellen in derselben Zeit wie gewöhnliche Radsätze vorschriftsmäßig und ohne Verletzung der Meißel abgedreht wurden.

Das optische Strahlungspyrometer von Féry.

Die Frage der Temperaturmessung wurde bis in die letzte Zeit meist nach empirischen Prinzipien gelöst. Seit einigen Jahren aber werden Bestimmungsmethoden der Praxis übergeben, deren Grundlagen auf formulierbare Naturgesetze zurückzuführen sind und daher höheren Anspruch auf Exaktheit haben. Ein Apparat, der dieser Anforderung in erhöhtem Maße gerecht wird, ist neben dem bereits früher besprochenen Pyrometer „Wanner“ * das optische Strahlungspyrometer des Franzosen Ch. Féry. Das Gesetz, auf dem die Konstruktion des Apparates beruht und das zuerst von Stéfan erkannt wurde, läuft auf die einfache Erscheinung hinaus, daß die Strahlungsenergie eines ursprünglich vollkommen schwarzen Körpers der vierfachen Potenz der absoluten Temperatur gleich ist, woraus zugleich erhellt, daß die Empfindlichkeit der Temperaturmessung mit der Höhe der Temperatur stark zunimmt und jeder auf dem Gesetz begründete Apparat sich besonders für Bestimmung hoher Temperaturen eignet. So hat Professor Féry zum Beispiel die Temperatur der Sonne auf 7800° C. festgestellt und die Temperatur des mittels Thermit geschmolzenen Eisens auf 2500° C.

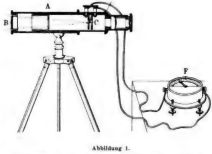


Abbildung 1.

A = Fernrohr. B = Plankonvexlinse aus Flußspat. C = Lötstelle des Thermoelements. D, E = Drähte des Thermoelements aus Eisen und Konstantan.

Die Strahlung des schwarzen Glühkörpers wird auf eine kleine geschwärzte Silberscheibe (siehe Abbildung 2) geworfen, in deren Mitte die eine Lötstelle eines Thermoelements befestigt ist, während die andere Lötstelle desselben mit Metallteilen verbunden ist, die außerhalb des Strahlungsbereichs liegen. Der Apparat hat die Form eines Fernrohrs. Das Objektiv bildet eine plankonvexe Flußspatlinse in dem für das Labora-

* „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 4 S. 211.

Digitized by Google

torium bestimmten Apparat, und ein System von zwei Linsen mit geringer Absorption in dem für gewerbliche Zwecke bestimmten. Hinter dem Objektiv, in bestimmter Entfernung von der kleinen Silberscheibe, befindet sich ein Diaphragma, welches den Winkel konstant erhält, unter dem die von dem erhitzten Körper ausgehenden Strahlen diese Scheibe treffen — gleich-

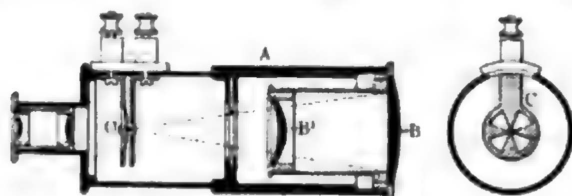


Abbildung 2.

B, B¹ = Linsen.

Apparat für den industriellen Gebrauch.

gültig, welche Entfernung der glühende Körper besitzt, und welche Einstellung der Apparat hat, der immer ein klares Bild geben muß.

Ein Schirm in Kreuzform, welcher nur die kleine Scheibe unbedeckt läßt, schützt die beiden Drähte, welche sich rückwärts mit denen eines Fadennetzes schneiden. Das Augenglas ermöglicht bei einer derartigen Anordnung ein ganz müheloses Betrachten bezw. Einstellen. Man hat bloß noch die Ablenkung abzulesen, die das mit dem Apparat verbundene Galvanometer anzeigt, um den Wärmegrad des schwarzen Körpers oder Ofens festzustellen. — Der Apparat erhält seine Gradeinteilung durch Vergleichung mit einem Normalapparat, der seinerseits wieder mit dem Chatelierschen Pyrometer verglichen ist. Zwei Einwendungen gegen die praktische Anwendung des Apparates soll noch begegnet werden. Erstens der, daß auf dem Wege, den die Strahlen bis zu dem Apparat machen, eine gewisse Menge Energie verloren geht und daher das Resultat fehlerhaft wird. Es ist jedoch festgestellt worden, daß die Temperatur eines Stromes von geschmolzenem Eisen in beiden Fällen genau 1200° C. betrug, ob der Apparat 1 m oder 18 m entfernt aufgestellt war. Ferner könnte man einwenden, daß die Strahlungsoberfläche nicht immer als vollkommen schwarz angesehen werden kann; aber die meisten Körper, und namentlich Eisen und Stahl, nähern sich bei Erhitzung auf Rotglut in ihren Eigenschaften dem vollkommen schwarzen Körper so sehr, daß die gesetzmäßige Beziehung auf alle Fälle ohne weiteres angewendet werden darf, auch da, wo es sich um Temperaturmessungen eines Ofeninnern handelt, da man auch einen Raum, der nur durch eine verhältnismäßig kleine Oeffnung mit der Außenwelt in Verbindung steht, als vollkommen schwarz ansehen kann.

Der Hitzemesser von Féry vereinigt große Genauigkeit mit Leichtigkeit der Handhabung und solider Ausführung, was ihn besonders für gewerbliche Zwecke verwendbar macht und einem wirklichen Bedürfnis des Eisenhüttenmannes abhilft. *L.*

Bücherschau.

Die Bodenschätze Schlesiens: Erze, Kohlen, Nutzbare Gesteine. Von Dr. Arthur Sachs, Privatdozent der Mineralogie an der Universität Breslau. Leipzig 1906, Veit & Comp. 5,60 *M*

Wie der Verfasser in seinem Vorworte anführt, war ihm vor allem maßgebend der technische Gesichtspunkt, die Absicht, eine zusammenfassende Uebersicht über die technisch nutzbaren Bodenschätze Preußisch-Schlesiens zu geben, seine Erze, Kohlen und nutzbaren Gesteine. Während es sich in Niederschlesien um zahlreiche, aber — mit wenigen Ausnahmen — ökonomisch unbedeutende Erzlagerstätten handelt, stellt das Oberschlesische Zink-, Blei- und Eisenerzvorkommen in seiner engen räumlichen Verbindung mit der Steinkohle nicht nur für Schlesien, sondern für ganz Deutschland einen wirtschaftlich höchst bedeutsamen Faktor dar. Verfasser hat sich der Mühe unterzogen, diese gesamten Bodenschätze Schlesiens, getrennt in zwei Hauptabschnitte, Nieder- und Oberschlesien, die wieder in je drei Unterabteilungen, metallische Fossilien, fossile Brennstoffe und nutzbare Gesteine zerfallen, sorgfältig und in übersichtlicher Weise zusammenzustellen und, was dem Werk einen besonderen Wert verleiht, den einzelnen Abschnitten eine umfassende Literatur-Uebersicht vorauszuschicken. Naturgemäß nehmen in beiden Abschnitten die fossilen Brennstoffe den breitesten Raum ein, ohne daß jedoch die verschiedenen Erzvorkommen in ihrer Bedeutung für einst und jetzt zu kurz kommen. Näher auf den reichen Inhalt des Buches einzugehen, fehlt an dieser Stelle der Raum, doch kann das Werk jedermann empfohlen werden, bildet es doch ein überaus wertvolles Nachschlagebuch nicht allein für den Gelehrten und Mineralogen, sondern überhaupt für jeden, der mit der schlesischen Industrie in Verbindung steht und sich Kenntnis über die im dortigen Boden verborgenen Schätze verschaffen will. *C. G.*

The Mechanical Engineering of Collieries, by T. Campbell Futers. Vol II. Chapter 5. Winding. London E. C. (30 and 31 Furnival Street, Holborn) 1906, The Chichester Press. sh 7/6 d.

Das Buch bildet ebenso wie der frühere Band eine Zusammenfassung von Aufsätzen, die vorher einzeln in Fachblättern erschienen sind. Das Ganze ist wohlgeordnet und beginnt mit der Konstruktion der Förderseile, geht dann auf die Dampffördermaschinen über und kommt von da zu den elektrischen Fördermaschinen und zum Schluß auf Einzelheiten, Sicherheitsvorrichtungen, Käps, Seilauslösevorrichtungen, Seileinbände usw. Bei den Dampffördermaschinen sind auch die Bestrebungen eingehend gewürdigt, welche bemüht sind, die langen Trommelwellen zu vermeiden und beide Seile von oben auflaufen zu lassen, für die in Deutschland zuerst Tomson mit seiner bekannten Fördermaschine eine Lösung fand. Ebenso hat die Kombination von konischen und zylindrischen Fördertrommeln an mehreren Beispielen Platz gefunden. Bei den elektrischen Fördermaschinen sind es hauptsächlich deutsche Ausführungen, die behandelt werden und über welche reiches Material vorhanden ist. Für England ist die Arbeit jedenfalls ein sehr verdienstliches Werk, und wenn auch für Deutschland im einzelnen nicht viel Neues gebracht wird, so wird das Material in dieser Zusammenstellung auch dem deutschen Fachmannne sehr angenehm sein. *Riemer.*

Le Vanadium, par P. Nicolardot, Capitaine d'Artillerie. (Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire.) Paris, Gauthier-Villars. 2,50 Fr., kart. 3 Fr.

Es ist seit einigen Jahren viel über die Verwendung von Vanadium bei der Eisen- und Stahlfabrikation geschrieben und gesprochen worden. In dem vorliegenden

Werke nun haben wir auf etwa 170 Seiten eine eingehende Beschreibung dieses Metalls, seiner Eigenschaften und seiner Geschichte. Von der unter eigentümlichen Verhältnissen im Jahre 1804 erfolgten ersten Entdeckung des Vanadiums an bis zur Gegenwart führt uns der Verfasser die Arbeiten und Namen hervorragender Chemiker und Metallurgen, die sich alle mit der Erforschung dieses Metalls beschäftigt haben, vor, und bespricht das Vorkommen und die Verbreitung der Vanadiummineralien, die Gewinnung und Verwendung von Vanadium und seiner Legierungen, in früheren Jahren und zur Jetztzeit. Von besonderem Interesse sind für unsere Leser die Kapitel, die sich mit der Verwendung des Vanadiums im Hüttenwesen befassen und aus denen nur die Schlagworte angeführt seien: Darstellung der Eisen-Vanadium-Legierungen und des Vanadiumstahles; metallographische Untersuchungen. In einem Schlußabschnitt werden noch die Einwirkungen der heutzutage in Eisen und Stahl als Fremdkörper vorkommenden Metalle und Metalloide besprochen. Wenn der Verfasser im allgemeinen auch keine neuen Tatsachen bringt, so kann die Schrift doch zweifellos jedem empfohlen werden, der die Absicht hat, mit diesem in der Zukunft vielleicht große Bedeutung erlangenden Elemente sich näher zu beschäftigen. *C. G.*

Lasthebemaschinen. Ein Hand- und Hilfsbuch für den Konstruktionstisch. An Hand einer Sammlung ausgeführter Konstruktionen für Schule und Praxis bearbeitet von Professor W. Pickersgill, Diplom-Ingenieur. Mit 161 Textabbildungen und einem Atlas von 32 lithographierten Tafeln. Stuttgart 1905, Konrad Wittwer. Text geb. 11,50 *M*, Atlas geb. 6,50 *M*.

In dem vorliegenden Werke hat es der Verfasser verstanden, in einfacher, klarer und erschöpfender Weise die Lasthebemaschinen zu behandeln. Da das Werk für technische Fach- und Mittelschulen gedacht ist, ist auch der rechnerische Apparat entsprechend eingefügt. Die Zeichnungen im Text und im Atlas werden durchgehends in klarer Darstellungsweise vorgeführt; besonders hervorzuheben ist dabei, daß es sich hierbei um aus der Praxis stammende und in der Praxis bewährte Konstruktionen handelt. Im Text findet sich auch ein besonderes Kapitel über elektrisch betriebene Hebemaschinen, in welchem bei der allgemeinen Betrachtung die bekannten Vor- und Nachteile der einzelnen Stromarten erörtert werden; im übrigen sind auch hier bemerkenswerte Ausführungen bedeutender Kranfirmen genauer besprochen und als Rechnungsbeispiele herangezogen. *E. W.*

Dampf und Dampfmaschine. Von Dr. Richard Vater, Professor an der Königl. Bergakademie Berlin. (Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 63. Bändchen.) Mit 44 Abbildungen. Leipzig 1905, B. G. Teubner. 1 *M*, geb. 1,25 *M*.

Seit die Technik den Mittelpunkt des Lebens bildet, ist vielfach in Nichttechnikerkreisen das Verlangen aufgetreten, sich über das Wesen und das weite Gebiet der Technik zu unterrichten. Die Aufgabe nun, dieses Verlangen zu erfüllen, nämlich in gemeinverständlicher, leicht faßlicher und anregender Weise dem in technischen Dingen nicht bewanderten Leser die meist nicht einfachen Vorgänge zu erschließen, ist, so dankbar sie sonst ist, keine leichte. Man darf von dem vorliegenden Werkchen wohl behaupten, daß der Verfasser sein Ziel erreicht hat; er hat seine Aufgabe, die inneren Vorgänge in der Dampfmaschine und im Dampfkessel Laien klarzumachen, mit Geschick gelöst. Die Schrift werden deswegen auch Techniker mit einiger Freude lesen, denn in geschickter Darstellung und Schilderung schwieriger Vorgänge auf elementare Weise liegt ohne Zweifel ein großer und besonderer Reiz. *E. W.*

Saliger, Rudolf, Dr.-Ing., Oberlehrer an der Baugewerkschule in Kassel: *Der Eisenbeton in Theorie und Konstruktion.* Mit 327 Abbildungen. Stuttgart 1906, Alfred Kröner. 4,40 *M*, geb 5 *M*.

In dem genannten Werke ist der Eisenbetonbau auf verhältnismäßig beschränktem Raum sehr eingehend und vollständig und unter Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse behandelt. Die Arbeit zergliedert sich ihrem Inhalte nach in drei Hauptabschnitte: Material, Statische Berechnung und Konstruktion. Im ersten Teil werden die physikalischen Eigenschaften des Betons und des Eisenbetons bezw. der Einzelmaterialien unter besonderer Hervorhebung derjenigen behandelt, durch welche die große Bedeutung des Eisenbetons für das Baufach begründet ist. Der erste Teil zeichnet sich im besonderen dadurch aus, daß er in Kürze und Klarheit eine Fülle von interessanten und wissenswerten Feststellungen gibt, die die Forschungen bis in die neueste Zeit hinein ergeben haben. Der zweite Teil, die statische Berechnung des Eisenbetons, fußt auf den jetzt allgemein anerkannten und vom Preußischen Arbeitsministerium vorgeschriebenen Annahmen (Vernachlässigung der Zugfestigkeit des Betons, gleichbleibende Elastizität) und befaßt sich in der ersten Hälfte mit den Spannungen in gegebenen Querschnitten und in der zweiten Hälfte mit der Bestimmung der Abmessungen bei gegebenen Belastungen, und übertrifft in dieser Hinsicht an Vollständigkeit alle bisher bekannt gewordenen Literaturerzeugnisse. Der dritte und umfangreichste Teil des Werkes ist der Anwendung des Eisenbetons und verwandter Konstruktionen gewidmet. Es sind eine Anzahl von Systemen und Bauweisen in Wort und Bild vorgeführt, wobei immer das Prinzip und die statische Wirkung der Konstruktion klargestellt wird. Auch der Eisen-Steinkonstruktionen ist gedacht. Es ist zu begrüßen, daß die sehr tragfähigen armierten Stein- und Betonwände, denen vielfach noch recht viel unbegründetes Mißtrauen entgegengebracht wird, hier gebührend hervorgehoben werden. Das vorliegende Werk bietet, trotz seiner verhältnismäßig geringen Ausdehnung, eine vollständige Uebersicht über den gesamten Eisenbeton- und Eisensteinbau. Ein besonderer Vorzug ist der, daß überall da, wo die Materie im Rahmen des Buches nicht erschöpfend behandelt werden konnte, auf geeignete Literaturquellen hingewiesen ist. Keiner, der auf diesem Gebiete Rat sucht, wird das Buch aus der Hand legen, ohne Auskunft oder wenigstens einen willkommenen Fingerzeig erhalten zu haben. *Erich Turley.*

Jahrbuch der Automobil- und Motorboot-Industrie. Im Auftrage des Deutschen Automobil-Verbandes herausgegeben von Ernst Neuberg, Zivilingenieur. Dritter Jahrgang. 1906. Berlin, Boll & Pickardt. Geb. 12 *M*.

Mit anerkennenswerter Schnelligkeit berichtet der vorliegende Band in der Form selbständiger, zum Teil reich illustrierter Aufsätze über den Stand, die technischen Fortschritte und die wirtschaftliche Entwicklung der Automobil- und Motorboot-Industrie des Jahres

1905. Das Werk enthält außerdem ein 166 Seiten umfassendes Verzeichnis der einschlägigen in- und ausländischen Patente, behandelt die deutsche Gesetzgebung, soweit sie für Fabrikanten und Besitzer von Kraftfahrzeugen wichtig ist, und bringt kurze Referate über bemerkenswerte Mitteilungen aus der technischen Automobil-Literatur des Berichtsjahres. Auch den Motor-Luftschiffen und -Flugmaschinen ist ein längerer Artikel gewidmet. Das gut ausgestattete Jahrbuch bietet den Interessenkreisen eine Fülle schätzbaren Materials.

Jahrbuch der österreichischen Berg- und Hüttenwerke, Maschinen- u. Metallwarenfabriken. Herausgegeben von Rudolf Hanel. Jahrgang 1906. Wien, Alfred Hölder. Kart. 4,30 Kr.

In vorliegendem Jahrbuche, dessen letzte Ausgabe wir seinerzeit* ausführlich besprochen haben, darf man aufs neue einen schätzenswerten Wegweiser durch die im Titel genannten Zweige der österreichischen Industrie erblicken. Die Firmenregister sind sorgfältig durchgesehen und ergänzt, die zahlreichen statistischen Angaben, soweit es möglich war, bis zum Jahre 1904 fortgeführt. Das Buch verdient die gleiche Empfehlung wie der „Compaß“, aus dem es einen Auszug bildet.

Scharowsky, C., Regierungsbaumeister und Zivilingenieur: *Gewichtstabellen für Flußeisen.* Leipzig 1906, Otto Spamer. Geb. 8 ℳ.

Der Verfasser dieser mühe- und verdienstvollen Arbeit hat leider ihr Erscheinen nicht mehr erlebt; denn als er starb,** lag zwar das Manuskript fertig vor, doch war erst ein Teil desselben in Druck gegeben worden. — Sämtliche Tabellen des Buches sind mit dem spezifischen Gewichte 7,85 berechnet und auch auf seltener vorkommende, sehr große und sehr kleine Abmessungen ausgedehnt. Das Werk umfaßt in übersichtlicher, praktischer Anordnung Gewichtstabellen für 1. Flacheisen, Bleche und runde Bleche, 2. Band- und Winkeleisen, 3. Rund-, Quadrat-, Sechskant- und Achtkanteisen, 4. Schrauben, Nieten und Futterringe, 5. Gewichtstabellen der deutschen Normalprofile für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken sowie der breitflanschigen Differdinger Spezial-I-Eisen (System Grey) und 6. Gewichtsangaben für Wellbleche und Röhren. Die Tabellen, deren guter Druck besonders hervorzuheben ist, werden ohne Zweifel von Bau- und Schiffbauingenieuren, Maschinenbauern und Hüttenleuten willkommen geheißen werden.

Briefe eines Betriebsleiters über Organisation technischer Betriebe. Von Georg J. Erlacher, Direktor der Ateliers Electro-Techniques in Bois-Colombes bei Paris. Zweite vermehrte Auflage. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. 1,60 ℳ.

In acht sehr flott geschriebenen Briefen verbreitet sich der Verfasser über die Organisation technischer Betriebe, insbesondere solcher zur Herstellung elektrischer Apparate. Er geht dabei sehr streng und sachlich vor, bespricht in eingehender Weise, wie am praktischsten und vorteilhaftesten Zeichnungen und Berechnungen auszuführen sind, und gibt des weiteren Anleitung zu richtiger Kostenrechnung, der vor allem genaue Buchungen über Materialverbrauch, verwendete Arbeitszeit auf sogenannten Werkstattscheinen und Arbeitszettel vorausgehen müssen. Im vorletzten Brief erörtert der Verfasser das Thema „Spesenzuschläge“ und kommt alsdann auch auf die verschiedenen Lohnsysteme mit ihren Vor- und Nachteilen zu sprechen. Das Schriftchen liest sich sehr gut und anregend, es ist in klarer, leicht- und kurzgefaßter Weise geschrieben und darf allen Ingenieuren, seien sie im Bureau oder im Betriebe tätig, aufs lebhafteste empfohlen werden. *E. W.*

Handbuch für das Abgeordnetenhaus. Nachtrag. Berlin (S. 14, Stallschreiberstraße 34/35) 1906, W. Moesers Buchdruckerei. 0,90 ℳ.

Dieser Nachtrag ist wie das im Jahre 1904 erschienene Handbuch selbst von dem Bureaudirektor des Hauses der Abgeordneten, Geheimrat Plate, bearbeitet worden. Aus dem Inhalt hervorzuheben sind die seit der allgemeinen Neuwahl im Herbst 1903 eingetretenen Aenderungen im Mitgliederbestande, sowie die hierdurch und sonst noch notwendig gewordenen Aenderungen und Nachträge zu den Lebensbeschreibungen der Volksvertreter. Ferner sind die äußerst knapp und übersichtlich gehaltenen finanzstatistischen Tabellen bis auf die neueste Zeit weitergeführt worden.

Adreßbuch 1906 sämtlicher Bergwerke, Hütten und Walzwerke Deutschlands. Dresden A. 27, Hermann Kramer. Geb. 7 ℳ.

Das Buch bringt Adressen von Bergwerken, Hüttenwerken und Walzwerken, die Namen der Besitzer oder Direktoren der betreffenden Werke, sowie bei Aktiengesellschaften Gründungsjahr und Höhe des Aktienkapitals.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt.

Kolbe, Ernst (Essen-Ruhr): *Regelung der Streitigkeiten zwischen Grubenbesitzer und Tagesflächeneigentümer bei vorhandenen Bergschäden.* Essen 1906, G. D. Baedeker. 2,40 ℳ.

Gmelin-Krauts *Handbuch der anorganischen Chemie.* Siebente Auflage. Herausgegeben von C. Friedheim, Professor an der Universität Bern. 2. bis 7. Lieferung (Inhalt: 2./3. Lfg. Kalium und Verbindungen, bearbeitet von Dr. Fritz Ephraim-Bern. — 4. Lfg. Zink und Verbindungen, bearbeitet von Dr. Walther Roth-Breslau. — 5. Lfg. Kalium und Verbindungen [Schluß]. Rubidium, bearbeitet von Dr. Fritz Ephraim-Bern. — 6. Lfg. Zink und Verbindungen [Schluß]. Kadmium, bearbeitet von Dr. Walther Roth-Breslau. — 7. Lfg. Rubidium und Verbindungen [Schluß]. Cäsium, Lithium, bearbeitet von Dr. Fritz Ephraim-Bern.) Heidelberg 1905 und 1906, Carl Winters Universitätsbuchhandlung. Jede Lieferung (Subskriptionspreis) 1,80 ℳ.

Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrgang 1905. (Statistik vom Jahre 1904.) Auf Anordnung des Königlichen Finanzministeriums herausgegeben von C. Menzel, K. S. Geh. Bergrat. Mit elf Tafeln und verschiedenen Textfiguren. Freiberg i. S., in Kommission bei Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 8,50 ℳ.

Herbst, Bergassessor, Lehrer an der Bergschule zu Bochum: *Der Bergbau auf der Lütticher Weltausstellung.* (Sonderabdruck aus Jahrgang 1905 der Zeitschrift „Glückauf“.) Essen a. d. Ruhr 1906, Verlag der Zeitschrift „Glückauf“ 3 ℳ.

Le Salon de l'Automobile 8 — 24 Décembre 1905. Edition de la „Revue Technique“. Paris, 60 rue de Provence. 5 Fr.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 1 S. 60 und Nr. 21 S. 1273.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 11 S. 687.

Prof. Dr. C. J. Fuchs: *Volkswirtschaftslehre.* Sammlung Goeschen Nr. 133. 2. Auflage. Verlag der G. J. Goeschenschen Verlagshandlung, 1905. Preis 80 Pfg.

Dr. jur. et phil. Carl Koehne, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin: *Grundriß des Eisenbahnrechts* mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. O. Liebmannscher Verlag, Berlin 1906. Preis brosch. 2 ℳ, kart. 2,40 ℳ.

Kosmos. Handweiser für Naturfreunde. Herausgegeben von der Gesellschaft Kosmos in Stuttgart. Bd. III (1906), Heft 1 und 2. Stuttgart, Verlag des Kosmos. Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung. Jeder Band (12 Hefte) 2,80 ℳ, einzelne Hefte 0,30 ℳ.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Fritz Hoppe, beratendem Ingenieur für Elektrotechnik. 2. bis 5. Lieferung. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. Je 0,50 ℳ. (Das Werk erscheint in 20 Lieferungen zu je 0,50 ℳ.)

Die volkstümliche Behandlung der Fremdwörter, von einem deutschen Erzieher. (I. Die Deutschen und ihre Fremdwörter. II. Der Patriotismus in der Schule. III. Das Erwachen der Völker.) Zweite Auflage. Kiel 1906, Robert Cordes. 1 ℳ.

Witt, Otto, Ingenieur: *Der Reibungsprozeß.* Eine neue mechanische Aufbereitungsmethode für Erze. Mit drei Figuren. Freiberg i. S. 1906, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 2 ℳ.

Stenographie für Kaufleute. Lehrbuch der Gabelsbergerschen Stenographie. Zweite, nach den Berliner Beschlüssen neu bearbeitete Auflage. Von Dr. A. Weiß, Direktor der Städt. Riemerschmidschen Handelsschule in München, geprüfter Lehrer der Stenographie. Leipzig-R., Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. Ludwig Huberti) G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Le Traducteur. 14me Année. 1906, No. 1. — *The Translator.* 3d Vol. 1906, No. 1. Jährlich je 24 Nummern. La Chaux-de-Fonds (Schweiz), Verlag des „Traducteur" („Translator"). Halbjährlich 2,50 Fr.

Kataloge:

The United Coke and Gas Company, New-York: *The United-Otto-System of By-Product Coke Ovens.*

Heinrich Lanz, Mannheim: *Heißdampf-Lokomobilen.*

A. Borsig, Berlin-Tegel: *Mammut-Pumpen. D. R. P.*

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Januar, Februar, März 1906.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage des Eisen- und Stahlmarkts war im Berichtsvierteljahr eine durchaus gute. Wenn gegen Ende dieses Vierteljahrs ein Teil der Presse unter dem Hinweis auf das Ausland den Markt weniger günstig beurteilte, so war dies in den Tatsachen nicht begründet; denn der Auftragsbestand für das II. Vierteljahr ist außerordentlich gut, und ebenso lagen für das III. Vierteljahr Ende März schon ganz bedeutende Aufträge vor.

Auf dem Kohlen- und Koksmarkt war die Lage sehr günstig. Die Wagengestellungsziffern wiesen eine Höhe auf, wie sie bis dahin noch nicht vorgekommen ist, so daß teilweise wieder mit Wagenmangel gerechnet werden mußte.

Die Verhältnisse des Erzmarkts waren bei starker Nachfrage unverändert gut.

In Roheisen waren der Eingang an Aufträgen und die Abrufe sehr flott, so daß der Bedarf nicht voll befriedigt werden konnte und bei Gießereiroheisen in steigendem Maße englisches Material zur Hilfe genommen werden mußte. In Luxemburger Gießereiroheisen griffen zur Bekämpfung der englischen Einfuhr vorübergehende Preisermäßigungen Platz, ohne indessen den Verbrauch englischen Roheisens zurückhalten zu können. Für sofortige Lieferungen liegen gegenwärtig sowohl vom Inlande als auch aus dem Auslande vermehrte Anfragen vor, die nicht alle erledigt werden können. Auch für Lieferung für 1907 macht sich neuerdings Nachfrage geltend.

In Stabeisen und Draht herrschte gute Beschäftigung.

Die Grobblechwalzwerke waren durchweg ausgezeichnet beschäftigt, und sie hätten bei der sehr starken Nachfrage noch mehr herausschaffen können, wenn nicht einzelne durch Festlegung unter Produkte B im Stahlwerksverband, andere durch Mangel an Rohstahl gehindert gewesen wären. Namentlich für die Ausfuhr war starker Begehr. Die Preise waren fest und im allgemeinen lohnend. Im März trat eine gewisse Ruhe ein, ohne daß sich die Lage ungünstiger gestaltet hätte. Die in großen Mengen abgeschlossenen Geschäfte sicherten den Werken auf Monate hinaus gute Beschäftigung.

Auch die Lage des Feinblechmarkts war befriedigend.

Ueber die geschäftliche Lage der syndizierten Erzeugnisse des Stahlwerks-Verbandes ist folgendes zu berichten:

Der Beschäftigungsgrad der Verbandswerke in Halbzeug, Eisenbahnoberbaumaterial und Formeisen während des verflossenen Quartals war andauernd sehr gut; die vorliegende Arbeit nötigte die Werke zur Anspannung ihrer vollen Leistungsfähigkeit. Der Versand von Produkten A im Januar und Februar übertraf den der gleichen Monate des Vorjahres um rund 200 000 t oder 22,24 %. Der im März vorliegende Auftragsbestand für das zweite Quartal überstieg die Beteiligungsziffer um mehr als 30 %. Mit Rücksicht hierauf wurde vom Vorstande eine Erhöhung der Beteiligungsziffern für das zweite Quartal um 5 % ausgeschrieben.

Im einzelnen ist zu bemerken:

Halbzeug. Die Beschäftigung der Werke in Halbzeug war während des ganzen Vierteljahres sehr flott. Die Anforderungen der Verbraucher waren namentlich aus dem Inlande derart stark, daß es teilweise nur mit Mühe gelang, ihnen nachzukommen. Um den Wünschen der inländischen Abnehmer nach Möglichkeit gerecht werden zu können, stellte der Verband bereits im Januar den weiteren Verkauf nach dem Auslande für das erste Halbjahr ein. Der Inlandsverkauf für das dritte Quartal wurde Ende März zu den gleichen Preisen wie für das zweite Quartal eröffnet und die Ausfuhrvergütung auf 5 ℳ für die Tonne Halbzeugverbrauch festgesetzt. — Der Exportmarkt in Halbzeug war bei steigenden Preisen fest. Nachfrage und Abruf blieben gut, und der Verband hätte größere Aufträge aus dem Ausland zu lohnenden Preisen hereinnehmen können, wenn er nicht mit Rücksicht auf die inländische Kundschaft mit Verkäufen zurückgehalten hätte. Gegen Ende

des Quartals trat in der Verkaufstätigkeit für die Ausfuhr etwas Ruhe ein, weil die Abnehmer in bezug auf Abschlüsse über das erste Halbjahr hinaus zurückhielten, doch bewegt sich das Geschäft in gesunden Bahnen. — Die Versandziffern dürften sich für die nächsten Monate ungefähr in derselben durchschnittlichen Höhe bewegen wie im letzten halben Jahre.

Eisenbahnmaterial. Das Geschäft in Eisenbahnoberbaumaterial war durchweg befriedigend und bedeutend besser als im vorigen Jahre. Ueberstieg doch der Versand der ersten beiden Monate des Jahres den der entsprechenden Monate des Jahres 1905 um etwa 80 000 t. Besonders in schweren Schienen lagen große Auftragsmengen vor, da die Preußische Eisenbahnverwaltung starke Anforderungen stellt. Die Befürchtung, der Bedarf der Preuß.-Hess. Eisenbahngemeinschaft werde im Etatsjahre 1905/1906 geringer sein als im vorhergehenden Jahre, hat sich nicht verwirklicht, da der diesjährige Bedarf den des Vorjahres noch um etwa 27 000 t übersteigt. Das Rillenschienengeschäft entwickelte sich in den letzten Monaten sehr günstig; verschiedene bedeutende Abschlüsse wurden getätigt, so daß die Rillenschienenwerke schon nahezu für Lieferung im dritten Quartal versorgt sind. In Gruben- und Feldbahnschienen war das Geschäft etwas ruhiger, doch liefen die Spezifikationen befriedigend ein. — Das Auslandsgeschäft verlief, sowohl was Mengen als auch Preise betrifft, günstig. Eine Reihe belangreicher Aufträge auf schwere Schienen und Schwellen wurde abgeschlossen. Auch in Rillenschienen lagen verschiedene Aufträge zu gebesserten Preisen vor. Für Grubenschienen wurden ebenfalls bessere Preise erzielt. Doch trat hier der ausländische Wettbewerb, besonders seitens Belgiens, stark hervor.

Formeisen. Die Geschäftslage in Formeisen war durchweg gut und die Beschäftigung der Werke außerordentlich stark. Die Spezifikationen gingen in erheblichem Umfange ein. Der Verkauf für das zweite Quartal wurde Mitte Februar freigegeben und gestaltete sich durchaus befriedigend und normal. Von einer Preiserhöhung wurde Abstand genommen. Der Trägerkonsum im Inlande hat bisher regelmäßig weiter zugenommen und wäre noch erheblicher, wenn sich nicht der Wettbewerb des Patentdeckensystems ziemlich stark geltend machte. Für das Frühjahr wird allgemein eine lebhafte Bautätigkeit in Aussicht gestellt. — Das Ausfuhrgeschäft war seither gut; zu Beginn des Jahres konnten neue beträchtliche Mengen zu einem etwas höheren Preise hereingenommen werden. Auch weiterhin lagen befriedigende Aufträge vor, und der Bedarf dürfte sich mindestens im Umfange des vergangenen Jahres bewegen.

Der Versand in Produkten A verteilte sich auf die einzelnen Monate folgendermaßen:

		Halbzeug	
	1904	1905	1906
Dezember . .	137 762 t	169 946 t	—
Januar . . .	—	127 081 t	175 962 t
Februar . . .	—	121 905 t	156 512 t
		Eisenbahnmaterial	
	1904	1905	1906
Dezember . .	134 781 t	155 538 t	—
Januar . . .	—	112 804 t	154 879 t
Februar . . .	—	118 701 t	155 671 t
		Formeisen	
	1904	1905	1906
Dezember . .	80 605 t	151 951 t	—
Januar . . .	—	137 079 t	129 012 t
Februar . . .	—	80 284 t	125 376 t

Die Versandziffern für März 1906 waren beim Ende des Berichtsvierteljahres noch nicht erschienen.

Der Abruf in gußeisernen Röhren war in den Monaten Januar, Februar und März etwas schwächer, was auf den Umstand zurückzuführen ist, daß Röhren im Winter infolge des Frostes und der kurzen Tage nur in sehr beschränktem Maße verlegt werden. — Der Abruf hat sich im März schon wieder gehoben und es läßt sich annehmen, daß er sich bald weiter heben wird.

Im Maschinenbau waren die Werke durchweg gut beschäftigt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Jan.	Monat Febr.	Monat März
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75 10,75	10,50 – 11,50	10,50—11,50
Kokskohlen, gewaschen	9,50 10,00	10,50 11,00	10,50– 11,00
„ melierte, z. Zerkl.	-	-	—
Koks für Hochofenwerke	14,00 16,00	14,50—16,50	14,50 16,50
„ „ Bessemerbetr. .		—	—
Erze:			
Rohspat	10,50	10,50	10,50
Geröst. Spateisenstein .	14,50	14,50	14,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte { Nr. I . . .	78,00	78,00	78,00
„ III . . .	70,00	70,00	70,00
Hämatit . . .	82,00	82,00	82,00
Bessemer ab Hütte . .	-	—	
Preise ab Siegen { Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. Qualit.-Puddeleisen Siegerl. }	65,00	65,00	65,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen . .	67,00	67,00	67,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5 % Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	68,00- 68,50	68,00– 68,50	68,00– 68,50
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12 %	86,00	93,00	93,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	73,00	72,00	—
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	52,00 52,80	52,80—53,60	52,80 – 53,60
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- . .	142 – 145	142 – 145	142,50
„ Fluß- . . .	120,00	120 – 125	—
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel- . . .	135,00	140,00	140,00
„ secunda . . .	125,00	135,00	135,00
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	-	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten	—	—	—

D. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die oberschlesischen Hüttenwerke übernahmen aus dem Jahre 1905 Auftragsbestände, die im Vergleich mit den letzten Jahren eine außergewöhnliche Steigerung aufwiesen. Die Beschäftigung, welche im Verlauf des ersten Quartals durch umfangreich eingehende Bestellungen weiteren Zuwachs erfuhr, war recht befriedigend. Die Werke waren bei Quartalsschluß auf etwa 10 Wochen mit spezifizierten Orders versehen, der Bedarf war sowohl im Inlande als auch im Auslande umfangreich und die Preise sind für einige Produkte weiter gestiegen. Im verflossenen Quartal sind die alten Handelsverträge abgelaufen, im Zusammenhang hiermit und mit schwächeren Konjunkturberichten, welche die Vereinigten Staaten von Amerika im Februar sandten, kam in der Oeffentlichkeit die Meinung auf, daß auch am inländischen Eisenmarkte die Situation wieder ungünstiger werden könnte, zumal der englische Roheisenpreis einen Rückgang erfuhr. Die ungeklärte

außerpolitische Lage, welche eine vorübergehende Zurückhaltung im Auslandsgeschäft zur Folge hatte, trug zu der Unsicherheit in der Beurteilung der nächsten Zukunft bei. Auf die Situation bei den Werken blieb indessen diese Schwankung ohne Einfluß, da, wie schon erwähnt, die vorliegenden Bestellungen volle Beschäftigung über das erste Quartal hinaus sicherten. Beim Deutschen Stahlwerksverband lag am Ende des Quartals ein die Beteiligungsziffern um 30 % überragender Auftragsbestand vor. Als die vielfach befürchtete Stockung im Verkehr im März, dem ersten Monat unter den neuen Handelsverträgen, über deren Wirkung natürlich noch kein zutreffendes Urteil abgegeben werden kann, nicht eintrat, als beeinflußt von dem großen Bedarf der Staatsbahnen, dem Beginn der Wasserverladungen und der umfangreichen Bausaison die Nachfrage am Inlandsmarkt noch dringender wurde, befestigte sich auch die öffentliche Meinung über die Konjunktur wieder, unterstützt durch die endliche befriedigende Lösung, welche die Marokkofrage fand. Der Geldstand hat keine Ermäßigung erfahren, so wünschenswert dies im Interesse der Industrie gewesen wäre, und auch der Arbeitermangel hielt während des ganzen Quartals unvermindert an, da vom Ausland nicht genügend Arbeitskräfte herangezogen werden konnten.

Kohlenmarkt. Das erste Vierteljahr des Jahres 1906 nahm einen für den oberschlesischen Kohlenmarkt recht günstigen Verlauf. Die bedeutenden Rückstände, welche infolge des Wagenmangels des Vorquartals noch zu verladen waren, vor allem aber die umfangreichen Anforderungen der Industrie absorbierten die volle Förderung der Gruben während des ganzen Berichtsquartals und Lieferungen an Kleinkohlen mußten sogar zeitweise rückständig bleiben. Die außergewöhnlich frühe Eröffnung der Schiffahrt befestigte den Markt weiter, so daß der infolge des milden Winters geringere Bedarf an Hausbrandkohlen keinen Einfluß auf die Marktlage ausübte. Die oberschlesische Kohlenkonvention beschloß, am 1. April eine Erhöhung der Kohlenpreise eintreten zu lassen, was den dringenden Abruf weiter steigerte, weil Handel und Konsum bestrebt waren, sich noch vor dem 1. April möglichst reichlich einzudecken.

Die Kohlenverladungen zur Hauptbahn betrugen:

Im 1. Vierteljahr	1906	5 734 430 t
„ 4. „	1905	5 484 120 t
„ 1. „	1905	5 266 260 t

mithin mehr gegen das 4. Quartal 1905 etwa 4,5 %
„ „ „ „ 1. „ 1905 „ 9,0 %

Die erhebliche Versandsteigerung gegen dasselbe Quartal des Vorjahres gewinnt noch an Bedeutung, wenn man berücksichtigt, daß auch die Verladeziffern des ersten Quartals 1905 schon infolge des damaligen Streiks in Westfalen und der Unruhen in den russischen Kohlendistrikten außerordentlich hoch waren.

Auch der Kohlenexport ist im Berichtsquartal gestiegen. Der Versand nach Rußland nahm im Januar erheblich zu, blieb aber im Februar hinter dem gleichen Monat des Vorjahres zurück, da die Grenzbahnhöfe wegen des neuen Handelsvertrages lange vor dem 1. März derart mit Gütern überlastet waren, daß der Versand im Februar wiederholt für mehrere Tage völlig sistiert wurde.

Schwere Schädigungen erleidet der oberschlesische Kohlenbergbau durch den permanenten Arbeitermangel, dem nur einigermaßen durch Aufhebung der Karenzzeit für die Beschäftigung ausländischer Arbeiter abgeholfen werden könnte. Es wäre zu wünschen, daß die diesbezüglichen fortgesetzten dringenden Vorstellungen der Gruben nun Beachtung fänden.

Koksmarkt. In Russisch-Polen machte die Wiederaufnahme der Arbeit Fortschritte, und damit gewannen die allerdings noch immer nicht ganz normalen Betriebsverhältnisse an Stetigkeit. Das wäre dem Koksmarkt, der von der Situation in Russisch-Polen stark beeinflußt wird, zugute gekommen, wenn nicht zufolge der geringen Leistungsfähigkeit der russischen Bahnen durch den gesteigerten Güterversand fortgesetzt Störungen im Eisenbahnverkehr vorgekommen wären, welche die Durchführung der von einer Woche zur andern sorgfältig getroffenen Versanddispositionen vereitelten. Der große Bedarf des Inlandes und besonders auch der oberschlesischen Hochofenwerke trat ausgleichend ein, so daß keine Bestände im Revier angesammelt wurden. Besonders charakteristisch für die Lebhaftigkeit des Inlandsgeschäftes im ersten Quartal ist, daß auch die Sortimente, welche hauptsächlich Heizzwecken dienen, trotz des milden Winters in vollem Umfange der Produktion abgesetzt wurden. Zünder und Asche waren von der gut beschäftigten Zinkindustrie dringend gefragt.

Erze. Das Angebot in Schmelzmaterialien aller Art ist geringer gewesen, als in derselben Zeit des Vorjahres, da der große Rohmaterial- und Halbzeugbedarf aller Werke des Reviers die sofortige Aufnahme jeden disponiblen Erzquantums durch die Hochofenwerke im Gefolge hatte. Die Zufuhr von Krivoi-Rog-Erzen war regelmäßiger, dagegen blieben kaukasische Manganerze fast völlig aus, so daß in diesem Material wiederholt Mangel herrschte. Die meist trockene Witterung war der Zufuhr oberschlesischer Brauneisenerze günstig, es wurden davon größere Quantitäten verhüttet. — Die Preise für Erze und Schlacken haben eine weitere Steigerung erfahren. Mitte Februar wurde die Schiffahrt eröffnet, und die Anfuhr überseeischer Erze konnte beginnen.

Roheisen. Der Selbstverbrauch der Werke ist der steigenden Erzeugung von Fertigprodukten entsprechend gewachsen, so daß trotz vollen Betriebes der 25 zurzeit in Oberschlesien unter Feuer stehenden Hochöfen nicht so viel Roheisen zum Verkauf frei wurde, daß der umfangreichen Nachfrage völlig genügt werden konnte. Einzelne Roheisensorten wurden infolgedessen knapp und die Verkaufsvereinigung des oberschlesischen Roheisensyndikats mußte die Verkaufstätigkeit einschränken. Soweit Roheisen zum Verkauf disponibel war, wurden weitere Preisaufschläge erzielt. Bestände sind im Revier nicht vorhanden. Die von England angebotenen Quantitäten konnten unter diesen Umständen den Markt nicht beeinflussen.

Alteisen. Auf dem Alteisenmarkt hat im ersten Quartal 1906 die steigende Tendenz, welche bereits das Vorquartal kennzeichnete, weitere Fortschritte gemacht. Die gute Beschäftigung, welche allenthalben bei den Werken vorlag, hat naturgemäß auch einen wesentlich größeren Altmaterialbedarf hervorgerufen, der aus Mangel an geeignetem Material nicht immer vollständig befriedigt werden konnte. Die Preise, welche sich zu Ende des vierten Quartals zwischen 58 und 59 ℳ für Brockeneisen, 50 und 51 ℳ für Späne, 45 und 46 ℳ für Schmelzeisen bewegten, haben im Verlauf des ersten Quartals eine Erhöhung von 2 bis 3 ℳ f. d. Tonne erfahren. Diese Preissteigerung ist zum großen Teil auf den starken Export in der ersten Hälfte des Quartals zurückzuführen. Der Alteisenexport bedeutet eine ernste Schädigung der heimischen Arbeit, denn die deutsche Eisenindustrie muß die durch den Export des im Inland so dringend benötigten Materials erhöhten Preise zahlen und wird durch diese Verteuerung der Selbstkosten in ihrer Konkurrenzfähigkeit am Weltmarkt geschwächt. Zu den Ländern, die Alteisen aus Deutschland importieren, gehört auch Schweden, das bekanntlich im Begriff ist, seine Erze mit einem Ausfuhrzoll zu belegen. Das Alteisen wird der deutschen Eisenindustrie aber entzogen und zollfrei, u. a.

auch nach Schweden, exportiert. Als Ende Februar die Berichte über die nächste Zukunft des Eisenmarktes nicht mehr einheitlich lauteten, und speziell der Alteisenmarkt die Stütze des Auslandes verloren hatte, trat eine kleine Abschwächung ein, die eine Erleichterung in der Altmaterialbeschaffung brachte.

Stabeisen. Am Ende des Berichtsquartals standen beim Oberschlesischen Stahlwerks-Verband Bestellungen zu Buche, welche einer fast sechsmonatlichen Produktion gleichkamen. Der hieraus deutlich ersichtliche große Bedarf konnte preislich kaum ausgenutzt werden, denn wenn die Werke nun auch die zu Verlustpreisen getätigten langsichtigen Schlüsse der beiden Vorquartale abgewickelt hatten und für einen Teil der Verladungen im Berichtsquartal die im letzten Viertel des Jahres 1905 erhöhten Preise verrechnen konnten, so entsprachen auch diese Erlöse weder der Konjunktur noch der Steigerung der Rohmaterialpreise. Die Gründe, welche eine preisliche Gesundung des Stabeisengeschäftes vereiteln, wurden an dieser Stelle schon wiederholt erörtert. Der Export hat vorübergehend etwas nachgelassen, teils aus den in der Einleitung erwähnten politischen Gründen, in der Hauptsache aber, weil die Werke durch den starken Bedarf des Inlandes in Anspruch genommen sind. Neue Exportabschlüsse konnten zu erhöhten Preisen hereingenommen werden. Dem Formeisengeschäft kam die milde Witterung zustatten, welche den frühzeitigen Beginn der Bautätigkeit ermöglichte. Die Lager des Großhandels waren infolge des milden Winters geringer als im Vorjahre, und der lebhafte Spezifikationseingang hatte erhebliche Auftragsbestände geschaffen, durch deren Ausführung die Werke besser als sonst beansprucht waren. Die Preise sind unverändert geblieben.

Grobbleche. Der Arbeitsbedarf der oberschlesischen Grobblechwalzwerke war bereits in der ersten Januarhälfte für das erste Quartal gedeckt, und im weiteren Verlaufe der Berichtszeit hat der Grobblechmarkt noch an Festigkeit gewonnen. Der Spezifikationseingang überstieg die Verladungen, welche konform der vollen Besetzung der Werke recht umfangreich waren und gegen das gleiche Quartal des Vorjahres eine Steigerung um 35 % aufweisen. Die Maschinenfabriken, Konstruktionswerkstätten, vor allem aber der Waggon- und der Schiffbau beanspruchten große Quantitäten Grobblech, und bereits im Januar fand eine Preiserhöhung für Handelsbleche statt. Den oberschlesischen Werken wurde der volle Arbeitsanteil an Schiffsblechen vom Schiffbaustahlkontor überwiesen, für Kesselbleche wurden die Preise heraufgesetzt. Gegen Ende des Vierteljahres kam die Preisbewegung zum Stillstand, die Nachfrage blieb aber auf unveränderter Höhe.

Eisenbahnmaterial. Der Wagenmangel, unter welchem bekanntlich auch Oberschlesien im Vorjahre empfindlich gelitten hat, veranlaßte die preußische Staatsbahn, eine das übliche Maß beträchtlich übersteigende Vermehrung des Wagenparks vorzunehmen. Die Lieferungsverpflichtungen der oberschlesischen Werke wurden daher im Berichtsquartal entsprechend umfangreich. Auch im Auslande, speziell in Rumänien, Bulgarien, Serbien und Italien, herrschte große Nachfrage nach Eisenbahnmaterial.

Draht. Im Januar und in der ersten Hälfte des Februar blieb die günstige Beurteilung des Drahtmarktes bestehen; als dann aber weniger günstige Berichte über die Lage einzelner Auslandsmärkte bekannt wurden, trat auch im Inland eine gewisse Reserve ein, welche durch die Ungewißheit darüber, ob der Walzdrahtverband am Schlusse des ersten Quartals prolongiert werden würde, noch verschärft wurde. Diese Verstimmung war aber nur vorübergehend und blieb auf die befriedigende Abwickelung der umfangreichen Geschäfte ohne bemerkbaren Einfluß, auch vermochte sie die feste Preislage für Drahterzeugnisse nicht zu erschüttern, die auf dem Inlandsgrundpreise von 127,50 ℳ f. d. Tonne für Walzdraht basiert. Der Absatz in Drahtwaren konnte die vorjährigen Ziffern der gleichen Periode etwas überschreiten.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. Die allgemein günstige Marktlage kam auch den Eisengießereien zugute, die während des ganzen Quartals ausreichend beschäftigt waren. Die Preise wurden teilweise erhöht, lassen aber noch immer keinen ausreichenden Gewinn. Sehr lebhaft und auch preislich befriedigend war das Stahlformgußgeschäft. Die Maschinenfabriken sind zwar nicht im gleichen Umfang mit Aufträgen besetzt wie die übrigen Betriebe, doch sind die Bestellungen ebenfalls reichlicher hereingekommen. Die Preise konnten infolge zahlreicher Konkurrenzofferten keine den steigenden Selbstkosten entsprechende Erhöhung erfahren. Die Eisenkonstruktionswerkstätten und die Dampfkesselbauanstalten waren bei befriedigenden Preisen gut beschäftigt.

Preise:

Roheisen ab Werk:	Mark f. d. Tonne
Gießereiroheisen	60,00—62,00
Hämatit	73,00—76,00
Qualitäts-Puddelroheisen	58,00
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	60,00
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:	
Stabeisen	110,00—1[illegible]0,00
Kesselbleche	145,00—155,00
Flußeisenbleche	129,00—136,00
Dünne Bleche	120,00—135,00
Stahldraht 5,3 mm	127,00

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 7. April 1906.

Die zu Anfang des Jahres gehegten großen Hoffnungen auf die Geschäftsentwicklung haben sich hier, was Roheisen anbelangt, nicht erfüllt. Das Geschäft litt unter den Manipulationen in Warrants, welche seit Mitte Januar mehrfach ruckweise beträchtlich nachgaben. Die Warrantslager schwollen immer mehr an und machten die Spekulanten schließlich doch bedenklich. In Gießereiqualitäten war der Inlandsumsatz nicht gerade lebhafter als früher, auch sind die Verschiffungen nach Schottland und anderen Küstenplätzen gegen das letzte Vierteljahr zurückgeblieben. Die Zahlen sind 187 000 tons und 125 000 tons. Ausgeführt wurden 150 000 tons im Vergleich zu 118 000 tons, davon fällt der größte Teil auf Deutschland, welches mit Holland zusammen von hier und den Nachbarhäfen beinahe 62 000 tons gegen 37 000 im Oktober/Dezember 1905 nahm. Trotz dieses günstigen Umstandes und der Tatsache, daß die Hütten überhaupt kaum Gießereieisen vorrätig hatten und sogar häufig mit ihren Verpflichtungen in Rückstand gerieten, gingen die Preise abwärts. Die Warrantslager füllten sich mehr und mehr infolge des großen Begehrs nach den Papieren, und die Ausfuhr litt unter der Konkurrenz der deutschen Hochofenwerke. Die Schwierigkeit, hier Gießereiqualitäten von den Hütten zu erhalten, beruht zum größten Teil darauf, daß einerseits die für die Warrantslager günstig gelegenen Hochofenwerke fortwährend Warrants verkauften für spätere Termine, da sie dafür mehr erzielten als für Konsum-Lieferung und spätere Verschiffung, anderseits wird jetzt auch viel Eisen direkt aus den Hochöfen zur Stahlfabrikation verwendet, besonders seit Einführung des Talbot-Prozesses, zudem das aus hiesigen Erzen erblasene Eisen sich besonders hierzu eignet.

Leider ist seit Jahren keine Statistik über Produktion und Bahnversand erhältlich, so daß die Verschiffungen die einzigen bestimmten Zahlen für Vergleiche bieten. Ein Anzeichen, daß das Geschäft weniger auf Spekulation als auf gutem Absatz — besonders nach dem Auslande — beruht, ist die Tatsache, daß Preise für Warrants nicht mehr höher, sondern niedriger sind als für effektive Ware. Für Gießereieisen sind große Abschlüsse besonders nach Deutschland und Belgien gemacht worden für Verschiffung bis Ende des Jahres. In den letzten Wochen ist der Umsatz weniger lebhaft, aber es scheint doch, als ob die gegenwärtige feste Stimmung weiter dauern wird, denn obgleich die Gießereien auf dem Kontinent — weil der Winter sehr milde war — wenig Schwierigkeiten hatten, sich stets zu versorgen, so ist der Export in diesem Frühjahr dennoch besonders lebhaft. Im März gingen etwa 118000 tons seewärts, ein Quantum, das seit langer Zeit nicht erreicht wurde.

Hämatit blieb ziemlich still und kaum beeinflußt von der Warrantsspekulation. Die Stahlwerke scheinen ihren Bedarf meist schon früher auf längere Zeit eingedeckt zu haben. Die Preisbewegung war eine stetige, wenn auch langsam abwärts gehende. Händler unterbieten die Werke häufig auf Basis alter, billiger Abschlüsse.

Eisen mit 4 bis 5 % Silizium wird immer mehr verlangt, und da die Herstellung keine regelmäßige ist, sind größere Mengen auf bestimmte Lieferzeit recht schwer erhältlich.

Für Ferromangan und überhaupt manganhaltige Sorten bleibt die Nachfrage sehr stark und kann auch selbst nicht in geringem Grade befriedigt werden, so lange die Erzzufuhren ausbleiben.

Hochöfen sind 86 in Betrieb, Ende März war die Zahl 82.

Die Verschiffungen von hier und den Nachbarhäfen betrugen in den ersten drei Monaten 280000 tons, davon 153000 tons Ausfuhr (im ersten Quartal 1905 195000 bezw. 101000 tons), nach Deutschland und Holland 62000 tons (30000 tons), Belgien 10500 tons (4700 tons), Frankreich 14600 tons (5300 tons), Italien 26000 tons (12400 tons), und Amerika 9000 tons (9200 tons). Es wird jetzt viel Eisen aus den Warrantslagern verschifft, wodurch starker Andrang entsteht und Dampfer häufig aufgehalten werden.

Die Vorräte bei den Hütten sind, wie bereits erwähnt, sehr gering. Die Warrantlager stiegen fortwährend weiter und erreichten ihren Höhepunkt am 5. März, als sich darin 751479 tons befanden, bestehend aus 699891 tons Nr. 3, 49704 tons Qualitäten für Standard Warrants (d. i. meist Nr. 4), 500 tons Spezialeisen und 1384 tons Hämatit. Seitdem entstanden wegen der bedeutenden Verschiffungen fast täglich mehr oder minder große Abnahmen. Am Anfang dieses Quartals waren die Bestände 681166 tons Nr. 3, 44985 tons Standard Warrants, 500 tons Spezialeisen und 384 tons Hämatit, das heißt ein Total von 727035 tons.

Die Eisengießereien klagen zwar nicht über Mangel an Beschäftigung, doch läßt sich nicht sagen, daß sie mit Bestellungen überhäuft sind.

Die Stahlwalzwerke haben noch immer sehr viel zu tun, doch scheinen Aufträge nicht mehr so flott einzugehen, als im vorigen Jahre. Die Eisenwalzwerke zeigen bei der Bücherrevision behufs Lohnfeststellung für Januar und Februar folgende Durchschnittspreise: Eisenschienen £ 5.11/8, Eisenbleche £ 6.—/11, Stabeisen £ 6.6/5, Eisenwinkel £ 6.18/11, alle zusammen einen Durchschnittspreis von £ 6.6/7. Von der Gesamtmenge entfallen 77 % auf Stabeisen; selbst im September/Oktober 1901 wurden nur 60 % erreicht, und dies war der günstigste, vorhergehende Abschnitt. Der Durchschnittspreis ist 3/— über November/Dezember 1905 und seit 1904 stetig gestiegen, wo er £ 5.16/4 betrug. Der Schienenpreis ging um 2/3 f. d. ton zurück, Platten um 2/7, Stabeisen um 3/2, Winkel um 7/5 höher.

Die Schiffbauwerften sind noch immer sehr gut beschäftigt, doch scheinen die ablaufenden Schiffe nicht voll durch Neubauten ersetzt zu werden.

Löhne. Die Löhne bei den Hochofenwerken wurden mit Rücksicht auf den in letzter Zeit gestiegenen Durchschnittsverkaufspreis um 3½ % erhöht. Bei den Stahlwerken fand keine Aenderung statt. Bei den Eisenwerken erhielten die Leute nach den vorletzten Ausweisen eine Erhöhung von 3 Pence f. d. ton für Puddler und 2½ % für Zeitarbeit. Die letzte Ermittlung bringt keinen neuen Aufschlag, weil der Durchschnittspreis dazu um 1/— zu niedrig ist.

Bei den Schiffswerften an der Tyne, Wear, Tees und in den Hartlepool's wurde mit den Leuten Anfang März eine Erhöhung von 5 % auf Stücklohn und 1/— auf Wochenlohn vereinbart auf die im vorigen Juni eingetretenen Herabsetzungen.

Die Frachten sind für den regelmäßigen Dampferverkehr nach Rotterdam und Antwerpen 4/—, Geestemünde 5/—, Hamburg 4/6, Stettin 4/9 für ganze Ladungen. Im allgemeinen herrscht Mangel an Dampfern, der sich auch wieder, besonders in letzter Zeit, durch den Streik und das Unglück in Frankreich fühlbar machte.

Die Preisschwankungen im letzten Quartal betrugen:

	Januar	Februar	März
Middlesbrough Nr. 3 GMB	53/3—55/—	49/9—52/9	48/3—49/6
Warrants Kassa Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3	52/2½—55/—	49/3—53/—	47/2½—49/0½
do. Hämatit	—	—	—
Schottische M. N.	58/9	—	—
Westküsten-Hämatit . . .	69/9—72/5	62/10½—69/1½	62/—63/9

Heutige Preise (7. April) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . . .	50/6	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„ „ 1 „ . . .	49/—	
„ „ 4 Gießerei . . .	48/6	
„ „ 4 Puddel	48/—	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	63/6	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants (Käufer)	48/0½	f. d. ton netto Kasse Käufer
„ Hämatit Warrants* .		
Schottische M. N. Warrants* . . .		
Westküsten-Hämatit „	63/1	
Eisenplatten ab Werk hier £	7.5/—	f. d. ton mit 2½ % Diskonto.
Stahlplatten „ „ „ „	7.—/—	
Stabeisen „ „ „ „	7.5/—	
Stahlwinkel „ „ „ „	6.12/6	
Eisenwinkel „ „ „ „	7.5/—	

H. Ronneberk.

Der schottische Handel in Schmiedeeisen.

Als Fortsetzung seiner früheren Arbeit „Der schottische Roheisenhandel" bringt Mac Laren im „Engineering Supplement"* der Times eine Besprechung über den schottischen Handel in Schmiedeeisen. Besondere Schwierigkeiten bereitet es hiernach, die Höhe des in der betreffenden Industrie angelegten Kapitals abschätzen zu können, oder den aus dieser Kapitalanlage entspringenden durchschnittlichen Gewinn, da die das weiche Material herstellenden Betriebe zum Teil mit den stahlerzeugenden oder verwandten Betriebszweigen verwachsen sind. Von 23 der in Betracht kommenden Werke liegen 14 in

* Werden der geringen Lager wegen nicht gehandelt.

* 28. März 1906.

Coatbridge, 8 in Motherwell und im Wishaw-Bezirk und eins in Glasgow selbst. Sie gehören zu zwanzig verschiedenen Firmen, von denen drei öffentliche Gesellschaften sind, nämlich Smith und Mc Lean, die Pather Iron and Steel Company und Stewarts and Lloyds. Diese drei Firmen stellen nur zum kleineren Teil Walzfabrikate aus weichem Material her und fabrizieren hauptsächlich Stahl. Dann folgen sieben Privatgesellschaften: die Waverley Iron and Steel Company, Thomas Ellis, John Spencer, die Victoria Iron and Steel Company, die Coatbridge Tinplate Company, die Woodside Steel and Iron Company und David Colville and Sons. Die übrigen zehn sind Privatfirmen, nämlich Downs and Jardine, Hugh Martin and Sons, William Martin Wylie and Co., William Tudhope and Sons, die Carntyne Iron Company, C. F. Mac Laren and Co., die Etna Iron and Steel Company, A. and J. Millar und John Williams and Co. Die größten und modernsten Werke gehören der Waverley Iron and Steel Company im Coatbridge-Bezirk, die ältesten der Firma Hugh Martin and Sons ebenfalls in Coatbridge. Das ganze in der in Frage stehenden Industrie angelegte Kapital beträgt schätzungsweise vielleicht 15 Millionen Mark. Monatlich werden etwa 25 400 t produziert, was auf das Jahr etwa 305 000 t ausmacht. Die Produktion besteht hauptsächlich aus Stab-, Winkel- und Band-Eisen, Strips und Blechen; als Rohmaterial wird schottisches Roheisen und das Puddeleisen Middlesborough Nr. 4 verwendet. Das Hauptabsatzgebiet der Waren liegt in Westschottland, wo die Schiffswerfte, Röhrenwerke, Nietenwerke und Maschinenfabriken große Mengen Stabeisen verbrauchen. Die Röhren-Streifen werden fast alle nach Glasgow an die Fabrikanten der Dampf- und Wasserleitungsröhren verschickt. Zwischen 10 und 15 % der Produktion gehen ins Ausland nach Japan, China, Australien, Südafrika, Kanada und Indien. Die Erzeugung der Puddelwerke wurde in den letzten Jahren in Deutschland abgesetzt, wo gewissermaßen durch eine unerklärliche Laune des Handels, wie sie ab und zu vorkommt, ein besserer Preis erzielt wurde, als in Schottland. Nichtsdestoweniger haben viele schottische Firmen während der letzten drei Jahre Knüppel und vorgewalzte Blöcke aus Deutschland bezogen, die dann bis zu 6,25 cm starken Erzeugnissen verwalzt wurden, wodurch die Werke in den Zeiten, wo der Handel im Stabeisen flau ging, einen bedeutenden Vorteil hatten. Walzschlacke und Eisensinter haben ihren Markt unter den dortigen Hochofenwerken zu gutem Preis.

Kein Zweig des englischen Eisenhandels ist während der letzten 3 oder 4 Jahre so wenig gewinnbringend gewesen wie das Geschäft in Stabeisen. Aber es liegt kein Grund vor, der zu Zweifeln Anlaß gäbe, daß während der ganzen Zeit das in der betreffenden Gegend Schottlands angelegte Kapital nicht doch einigen Gewinn abgeworfen hat. Es ist noch nicht lange her, daß zwischen den Besitzern einiger der größten westschottischen Werke und einem Londoner Syndikat Verhandlungen über eine Verschmelzung auf kaufmännischer Grundlage im Gange waren. Die Summe, auf die sich die Käufer gefaßt gemacht hatten, belief sich auf 20 Millionen Mark; indessen erschien den Eigentümern der Werke die Summe zu gering und es kam nichts zustande. Daraus kann man wohl schließen, daß der schottische Handel in Schmiedeeisen keine Verluste mit sich gebracht hat. Tatsächlich sind einige Anlagen nur für kurze Zeit errichtet worden, und es ist sicher, daß einige weitere Anlagen abgerissen worden sind. Die meisten der bestehenden Werke sind in gutem Zustande und neuzeitlich eingerichtet, obwohl man nicht sagen kann, daß große Summen während der letzten fünf Jahre verausgabt wurden. Jedenfalls aber stehen die schottischen Werke, was den Betrieb, die Erzeugnisse und ökonomisches Arbeiten anbelangt, nicht hinter ihren englischen oder wallisischen Nebenbuhlern zurück.

Was die finanzielle Lage des Handels in den letzten Jahren anbelangt, so erreichte das Geschäft in gewöhnlichem Handelseisen im Sommer 1904 seinen tiefsten Stand. Nach einem Anfang 1903 eingetretenen und beständig zunehmenden Preisrückgang sank der Preis für die Tonne auf 117,50 *M*, abzüglich 5 %, frei Clyde. Da die Fabrikanten alle für die Regelung der örtlichen Preise sind, war die Arbeitszeit auf acht oder neun Schichten in der Woche beschränkt; auf diese Weise war der Handel vor rücksichtslosen Unterbietungen geschützt, die in einzelnen Bezirken südlich des Tweed zu so ungünstigen Resultaten geführt haben. Seit Mitte des letzten Jahres hat sich jedoch die ganze Finanzlage geändert, der Kaufpreis für gewöhnliches Stabeisen beträgt nun 142,50 *M*, das bedeutet eine Preissteigerung von 25 *M* vom niedrigsten Stand ab gerechnet. Die Fabrikanten haben ihre ganze Erzeugung für das laufende Jahr verkauft. Die Werke sind auf der Höhe ihrer Produktion angelangt und man weiß, daß die Zahl der Bestellungen größer ist als zur Zeit der plötzlichen Hausse im Jahre 1900. Jedoch ist anzunehmen, daß für die jetzige Produktion nicht die höchsten Preise gezahlt werden, da die entsprechenden Bestellungen zu niedrigeren Preisen als den augenblicklichen gemacht worden sind. Indessen sind die Roheisenpreise nicht dieselben geblieben, und solche, die nicht zeitig eingekauft haben, zahlen jetzt mindestens 10 *M* mehr für die Tonne. Das ist jedoch nicht schlimm, da die meisten Fabrikanten nicht kaufen, bevor sie ihre Produktion verkauft haben.

Der Vorteil, den die schottischen Fabrikanten durch ihre Einigkeit in bezug auf Preisregulierung haben, ist besonders für die leicht ersichtlich, die wissen, welch niedrigen Preise sie für die Belfast-Schiffbauwerfte und den Export angesetzt haben. Diese Märkte stehen außerhalb der Vereinigung, und das nach dem Ausland verkaufte Eisen muß zu Preisen fortgehen, die frei Werk keinen Gewinn mehr bringen. Das Einvernehmen der Fabrikanten ist in bezug auf den einheimischen Markt besonders für die Bezirke von großem Wert, in denen die betreffenden Werke liegen. Denn trotz der Produktionseinschränkung waren die Firmen in der Lage, 5000 Arbeiter und jugendliche Arbeiter in Beschäftigung zu halten und annähernd 250 000 t Roheisen jährlich zu verarbeiten und 500 000 t Brennmaterial für alle möglichen Prozesse und Heizzwecke zu verbrauchen. Im Gegensatz zu den englischen und wallisischen Eisenproduzenten ist keine der westschottischen Firmen direkt an Hochofenwerken oder Kohlengruben interessiert, so daß sie hinsichtlich ihres sonstigen Materialbedarfes von dem offenen Markte abhängig sind. Ganz allgemein gesprochen, beruht ihr Geschäft auf gesunder Grundlage. Die Arbeitslöhne, die durchschnittlich 34 *M* in der Woche oder für den ganzen Distrikt jährlich 8 400 000 *M* ausmachen, sind durch ein zwischen den Firmen und Arbeitern getroffenes Abkommen geregelt, bei dem die effektiven Durchschnittspreise des Stabeisens als Basis angenommen wurden. Diese Vereinbarung hatte gute Folgen, denn seitdem sind noch keine Uneinigkeiten vorgekommen.

IV. Vereinigte Staaten von Amerika.

Pittsburg, Ende März 1906.

Die allgemein starke Beschäftigung aller Zweige der Eisenindustrie hat auch im verflossenen Vierteljahr angehalten, ohne daß indessen die von manchen Seiten erwartete weitere bedeutende Steigerung in der Roheisenerzeugung eingetreten wäre. Die Werke sind reichlich besetzt zu gewinnbringenden Preisen,

doch macht sich in der letzten Zeit im allgemeinen Zurückhaltung in neuen Abschlüssen bemerkbar, die ihren Grund hat in der Unsicherheit der Bergarbeiterfrage. Greift die Streikbewegung auf die Fettkohlenzechen über, so sind erhebliche Fabrikationsstörungen in der Eisenindustrie unvermeidlich.

Die Abschlußtätigkeit in Roheisen ist gegenwärtig gering, die Hochofenwerke haben ihre Erzeugung noch für längere Zeit verkauft und finden die Abrufungen in vollem Umfange statt; Roheisenvorräte sind praktisch nicht vorhanden.

Stahlhalbzeug bleibt knapp, desgleichen Walzdraht, da bei dem starken Bedarf für die eigenen Walzwerksbetriebe der Stahlwerke nur wenig Material an den Markt kommt. In Baueisen, Blechen, Draht und Drahtstiften sowie namentlich auch in Schienen herrscht fortgesetzt starke Beschäftigung, während die Stabeisenwalzwerke mehr Arbeit gebrauchen könnten. Eisengießereien und Maschinenfabriken sind mit Aufträgen reichlich versehen.

Die Preisbewegung während der Berichtszeit ist aus nebenstehender Tabelle ersichtlich:

	1906 Anfang Januar	1906 Anfang Februar	1906 Anfang März	1906 Ende März	Ende März 1905
	Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	18,50	18,50	18,50	18,25	17,75
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	16,75	16,75	16,75	16,50	16,25
Bessemer-Roheis. loco Pittsburg	18,35	18,35	18,10	18,25	16,35
Graues Puddeleis. loco Pittsburg	17,25	17,35	16,85	16,85	16,—
Bessemerknüppel loco Pittsburg	26,—	26,—	27,—	27,—	24,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche ab Pittsburg	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Feinbleche Nr. 27 ab Pittsburg	2,20	2,30	2,30	2,25	2,30
Drahtstifte ab Pittsburg	1,75	1,85	1,85	1,85	1,80

Industrielle Rundschau.

Actien-Gesellschaft Eisenwerk Kraft in Kratzwieck bei Stettin.

Der Bericht des Generaldirektors bezeichnet das Geschäftsjahr 1905 als günstig, insbesondere waren die Preise für Nebenprodukte vorteilhaft, was sich vor allem bei der Zementfabrik bemerkbar machte. An Rohmaterialien wurden seewärts bei niedrigen Frachtsätzen durch 290 Dampfer, 7 Segler und 30 Seeleichter im ganzen 447 051 t (gegen 464 976 t im Vorjahre) herangeschafft. Außerdem wurden aus dem schlesischen Kohlenrevier 30 772 t Koks bezogen. Hergestellt wurden 155 812 t Roheisen, 133 103 t Koks für den eigenen Bedarf des Werkes, 5481 t Teer, 1860 t schwefelsaures Ammoniak, 45 648 t Zement, 3 415 000 Ziegelsteine und 2 445 000 Schlackensteine. Sämtliche Fabrikate fanden Absatz. Durchschnittlich wurden 994 männliche und daneben in den Ziegeleien noch 27 weibliche Arbeitskräfte beschäftigt; erstere verdienten 1 171 303,53 *M*, letztere 11 562,29 *M* an Löhnen. Das Vermögen der Arbeiterkrankenkasse betrug Ende 1905 45 907,72 *M*, das der Arbeiterunterstützungskasse 3411,77 *M*. Das Immobilienkonto zeigt einen Zuwachs von 61 461,76 *M*. Der Bruttogewinn einschließlich des Vortrages beläuft sich auf 1 705 861,40 *M*. An Handlungsunkosten wurden 142 444,57 *M*, an Schuldenzinsen 95 927,19 *M* ausgegeben und ferner 607 505,12 *M* abgeschrieben. Von den restlichen 859 484,52 *M* erhält der Reservefonds 43 000 *M* und die Arbeiterunterstützungskasse 2000 *M*, 41 976 *M* werden zur Auszahlung von Tantièmen benutzt, 770 000 *M* (= 11 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt und 2508,52 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

Bergwerksgesellschaft Dahlbusch zu Dahlbusch-Rotthausen.

Die Kohlenförderung im Geschäftsjahre 1905 betrug 953 225 (1904: 993 748) t, die Koksherstellung 130 242 (83 266) t. Der Gewinn beläuft sich auf 2 958 832,26 *M* und gestattet der Gesellschaft, nach Vornahme von Abschreibungen in Höhe von 940 561,77 *M* eine Dividende von 15 % = 1 800 000 *M* zu verteilen.

Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau zu Breslau.

Das Geschäftsjahr 1905 ergab nach dem Berichte des Vorstandes bei 839 999 *M* Abschreibungen und 95 000 *M* Rückstellungen einen Reingewinn von 762 577,77 *M*; von diesem Betrage sollen 81 709,97 *M* zu Tantièmen, 148 500 *M* (4½ %) als Dividende auf die Vorzugsaktien und 528 000 *M* (16 %) als Dividende auf die Stammaktien verteilt werden, so daß noch 4367,80 *M* zum Vortrage auf neue Rechnung verbleiben würden.

Dürener Metallwerke, Akt.-Ges., in Düren (Rheinland).

Das Geschäftsjahr 1905, das der Bericht des Vorstandes als im allgemeinen günstig bezeichnet, ergab bei einem Betriebsüberschuß von 909 819,67 *M* und einem Gewinnvortrage von 19 607,70 *M* einen Reinerlös von 486 697,33 *M*. Von diesem Betrage sollen dem Unterstützungsfonds 25 000 *M*, dem Delkredere-Konto 15 000 *M* und dem Reservefonds 120 000 *M* überwiesen werden. Nach § 25 der Satzungen der Gesellschaft sind 12 283,58 *M* zu zahlen und nach § 17 dem Aufsichtsrate 19 180,60 *M* zu vergüten, so daß an die Aktionäre 10 % Dividende mit insgesamt 250 000 *M* verteilt und auf neue Rechnung 44 933,15 *M* vorgetragen werden können. Die außerordentliche Generalversammlung vom 13. Februar d. J. beschloß, für den Erwerb von Gebäuden, die Erweiterung der Betriebsanlagen und den Neubau eines Verwaltungsgebäudes das Aktienkapital von 2½ auf 3 Millionen Mark zu erhöhen.

Eisenhütte Silesia, Aktien-Gesellschaft, Paruschowitz, O.-S.

Das Geschäftsjahr 1905 hat die Erwartungen der Verwaltung erfüllt. Auf dem Schwelmer Werke wurde mit Beginn des zweiten Halbjahres die Herstellung emaillierter Geschirre wieder aufgenommen, die ohne Störung verlief. Die Beteiligung an der A.-G. Vereinigte Deutsche Nickelwerke erbrachte eine Rente von 10 %. Der Warenumsatz betrug 8 302 111,40 *M* (1904: 7 217 271,71 *M*). Die im vorigen Jahre beschlossene Ausgabe einer 4½prozentigen Anleihe von 3½ Millionen Mark wurde durchgeführt und der Betrag benutzt, um die Hypothek von 2 000 000 *M* zurückzuzahlen und Bankkredite in Höhe von 1 500 000 *M* abzulösen. Der Rohgewinn des gesamten Unternehmens einschließlich des Vortrages beläuft sich auf 1 498 544,97 *M*, der Reingewinn nach Abzug von Zinsverlusten und Obligationszinsen (zusammen 152 177,94 *M*) sowie nach Vornahme von Abschreibungen (479 772,60 *M*) auf 866 594,43 *M*. Hierven

sollen 770000 ℳ (11 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt, 43494,49 ℳ statutenmäßig als Tantième dem Aufsichtsrat überwiesen und 53099,94 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Krefelder Stahlwerk, Aktien-Gesellschaft, Krefeld.

Das Geschäftsjahr 1905 ergab laut Bilanz einen Fabrikationsüberschuß von 630604,84 ℳ und eine Mieteinnahme von 2535,65 ℳ; hierzu kommt ein Vortrag von 206,85 ℳ aus dem Vorjahre, während für Handlungsunkosten 117055,95 ℳ abzuziehen sind, so daß ein Rohgewinn von 516291,39 ℳ verbleibt. Von diesem Betrage werden 140832,82 ℳ abgeschrieben, 300000 ℳ dem Dividenden-Ergänzungsfonds gutgebracht, 45000 ℳ für die übrigen Fonds zurückgestellt und 13572,93 ℳ als Tantième an den Aufsichtsrat bezahlt; die restlichen 7885,64 ℳ werden auf neue Rechnung vorgetragen. Der Bericht des Vorstandes bemerkt, daß die umfangreichen Neuanlagen, durch die das Arbeitsprogramm eine erhebliche Erweiterung erfahren habe, in Betrieb gekommen seien, und gibt der Erwartung Ausdruck, daß sich das Unternehmen auch weiterhin gedeihlich entwickeln werde. In der kürzlich stattgehabten Generalversammlung wurde beschlossen, das Aktienkapital von 1 Million auf 3 Mill. Mark zu erhöhen.

Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. C. Louis Strube, Aktien-Gesellschaft zu Magdeburg-Buckau.

Nach Abschreibungen in Höhe von 81211,87 ℳ sowie nach Rückstellung von 50000 ℳ für eine unsichere Forderung verbleibt für das Geschäftsjahr 1905 ein Reingewinn von 86700,83 ℳ (einschließlich des Vortrages aus 1904); von diesem Betrage werden 4238,76 ℳ dem Reservefonds überwiesen, 9219,01 ℳ zu Tantièmen usw. verwendet, 67500 ℳ (= 4½ % des Aktienkapitals) als Dividende ausgeschüttet und 5743,06 ℳ auf neue Rechnung übertragen.

Metallurgische Gesellschaft A.-G. zu Frankfurt a. M.

Das Gewinn- und Verlustkonto weist für das Geschäftsjahr 1905 einen Ueberschuß von 1880526,24 ℳ nach. Hiervon werden 600000 ℳ der Spezial-Reserve überwiesen, 403391,35 ℳ zu Tantièmen und Gratifikationen verwendet, 855000 ℳ (d. i. 15 % des Aktienkapitals von 6 Millionen Mark, das zu ⁴/₅ für das ganze Jahr und zu ¹/₅ für 9 Monate am Gewinn teilnimmt) als Dividende ausgeschüttet und 22134,89 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen. Das Konto „Aktien, Anteile und Kuxe" erfuhr im Jahre 1905 eine Erhöhung von 10133834,36 auf 12743496,58 ℳ; die Obligationsschuld belief sich am 31. Dezember auf 4816000 ℳ.

Nähmaschinen-Fabrik und Eisengießerei, A.-G., vorm. H. Koch & Co., in Bielefeld.

Im Betriebsjahre 1905 wurde, unter Berücksichtigung des Saldo-Vortrages von 16490,21 ℳ aus dem Vorjahre, ein Ueberschuß von 304036,19 ℳ erzielt. Die Verwaltung schlägt vor, der Spezialreserve, dem Delkredere-Konto und dem Unterstützungs-Konto zuzusammen 60627,89 ℳ zu überweisen, 46002,47 ℳ als Tantièmen und dergl. an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu vergüten und 180000 ℳ (= 10 % des Aktienkapitals) als Dividende zu verteilen. Zum Vortrag auf neue Rechnung verbleiben dann noch 17405,83 ℳ.

Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft zu Wien.

Das abgelaufene Geschäftsjahr 1905 war infolge der etwas besseren wirtschaftlichen Verhältnisse im Inlande und der vorzüglichen Lage der ausländischen Eisenmärkte für das Unternehmen günstig. Der Bruttoertrag beläuft sich auf 18640095,68 Kr. oder 2257169,81 Kr. mehr als im vorhergehenden Jahre. Nach Abzug der Generalunkosten, Zinsen, Steuern und der Beiträge für die gesetzliche Arbeiterversicherung im Gesamtbetrage von 4710098,05 Kr. und nach Abschreibung von 3708616,07 Kr. (gegen 3452243,75 Kr. in 1904) verbleibt ein Nettogewinn von 10233246,51 Kr. (8347816,32 Kr.), so daß unter Einschluß des vorjährigen Saldos 10470388,38 Kr. verfügbar sind. Von dieser Summe werden an den Verwaltungsrat und die Direktion zusammen 994986,97 Kr. als Tantième bezahlt, dem Reservefonds 335000 Kr. zugeführt, für Pensions- und Bruderladezwecke 150000 Kr. verwendet und 8640000 Kr. (12 %) Dividende ausgeschüttet; 350401,41 Kr. werden auf neue Rechnung vorgetragen. — Da die Verkaufspreise sowohl für Kohle wie für Eisenfabrikate im Durchschnitt ebenso hoch waren wie im Jahre 1904, so ist der größere Gewinn im Berichtsjahre nur der Umsatzsteigerung zu verdanken, die sich auf 4½ Mill Kr. belief. Sie kommt auch in den Produktionsziffern zum Ausdruck. Es wurden gefördert bezw. erzeugt: 1090000 (1904: 1004000) t Kohle, 1013100 (869400) t Erze, 334700 (259700) t Roheisen, 255000 (207600) t Ingots, 47200 (44900) t Puddeleisen und 186800 (162600) t fertige Walzware.

Pfälzische Chamotte und Thonwerke A.-G. in Grünstadt (Rheinpfalz).

Die Gesellschaft erzielte im Jahre 1905 bei einem Umsatze von 80800 (i. V. 67500) t einen Bruttoerlös von 159275,50 ℳ und nach Abschreibung von 71816,93 ℳ einen Reingewinn von 87458,57 ℳ. Dieser gestattet, nach Ueberweisung von 4372,93 ℳ an den Reservefonds und Auszahlung von 9417,12 ℳ für Tantièmen eine Dividende von 5 % in Höhe von 70000 ℳ zu verteilen und dem Arbeiterunterstützungsfonds 1000 ℳ zuzuführen.

Poldihütte, Tiegelgußstahl-Fabrik, Wien.

Der Abschluß des Geschäftsjahres 1905 ergab einen Rohgewinn der Hüttenanlagen und Verkaufsstellen in Höhe von 2111812,85 Kr. und, unter Berücksichtigung von 16205,05 Kr. Zinseinnahmen auf der einen, der Generalunkosten, Abschreibungen (498582,74 Kr.), Zinsen-, Steuer- und Arbeiterversicherungslasten auf der andern Seite, einen Ueberschuß von 563190,32 Kr., der sich durch den Saldovortrag aus 1904 auf 605974,65 Kr. erhöht. Von diesem Betrage werden dem Reservefonds 11319,03 Kr. zugeführt, dem Verwaltungsrate als Tantième 10187,13 Kr. überwiesen, 6 % Dividende mit 540000 Kr. ausgeschüttet und die übrigen 44468,49 Kr. auf neue Rechnung übertragen.

United States Steel Corporation.

Der vollständige Bericht des Amerikanischen Stahltrusts für das vierte Geschäftsjahr (1905), dessen finanzielles Ergebnis wir schon früher* kurz gemeldet hatten, liegt jetzt vor** und gibt näheren Aufschluß über die außerordentlich günstigen Erfolge, die das Riesenunternehmen während des genannten Zeitraumes zu verzeichnen gehabt hat. In einer allgemeinen Uebersicht wird zunächst hervorgehoben, daß die Besserung der Lage des nordamerikanischen Eisen- und Stahlgewerbes, die bereits in den letzten Monaten des Jahres 1904 begonnen hatte, auch weiterhin in steigendem Maße anhielt. Der Bestand an unausgeführten Aufträgen belief sich am 31. Dezember

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 4 S. 246.
** „Iron Trade Review" 1906, 22. März.

1905 auf 7 726 767 t (gegen 4 771 342 t Ende 1904). Die Werke der Untergesellschaften waren mit geringen Unterbrechungen das ganze Jahr hindurch angemessen beschäftigt, und die Erzeugung an Roheisen, Stahlblöcken und Fertigfabrikaten übertraf die aller früheren Berichtsperioden; von Fertigfabrikaten wurden allein 1 045 620 t mehr hergestellt als in dem bisher besten Jahre 1902, wenn auch die Preise im Durchschnitt etwas niedriger waren. Auch die Förderung der Erzgruben und Kohlenzechen sowie die Koksherstellung und die Mengen, die zur Verladung kamen, übertrafen wesentlich die bisher höchsten Leistungen. Ebenso wurden im Ausfuhrhandel, der sich auf 969 120 t Fertigfabrikate belief, befriedigende Ergebnisse erzielt, zumal die Preise gegen früher eine bedeutende Besserung zeigten, sich den Inlandspreisen mehr anzupassen vermochten und überhaupt einen angemessenen Stand erreichten. Der Bericht bemerkt hierzu, daß die Industrie bestrebt sei, die Hochofenanlagen, Walzwerke und Transportgesellschaften, wenn irgend möglich, bis zur vollen Leistungsfähigkeit zu beschäftigen, ein Grundsatz, den man deshalb als durchaus richtig betrachten müsse, weil seine Anwendung nicht nur dazu führe, die Selbstkosten und damit auch die Preise im Inlande zu ermäßigen, sondern auch eine dauernde Beschäftigung der Arbeiter gewährleiste. Aus diesen Gründen sei es bisweilen zweckmäßig und wünschenswert, solche Fabrikate, die sonst nicht abzusetzen seien, zu niedrigeren Preisen ins Ausland zu verkaufen. Bei einem gegenteiligen Verfahren würden die Gestehungskosten größer werden, die Arbeiter vorübergehend zum Feiern gezwungen sein und die Zahlen der Handelsbilanz des eigenen Landes zum Vorteile der fremden Staaten ungünstig beeinflußt werden. Die vorher gekennzeichnete Praxis habe sich daher auch in der Geschäftswelt allgemein Eingang verschafft.

Wie in den früheren Jahren,* wurden auch im letzten wieder von den Untergesellschaften große Summen für Neuanschaffungen und Neubauten verausgabt, und zwar 24 395 408,49 $. Im ganzen hat hiernach die Steel Corporation seit ihrer Gründung für solche Zwecke 106 938 891,03 $ aufgebracht. Dazu kommen noch für Reparaturen und den Ersatz veralteter Einrichtungen ebenfalls erhebliche Beträge, die aus den laufenden Einnahmen bestritten werden und für 1905 mehr als 13½ Millionen Dollar ausmachten. Den Fortschritten, die durch alle diese Aufwendungen im Betriebe der Werke erzielt wurden, müssen auch die zuvor nicht erreichten Ergebnisse in der Produktion und die geschäftlichen Erfolge des Jahres 1905 zugeschrieben werden. Für weitere derartige Anlagen wurden den Gesellschaften erhebliche Mittel zur Verfügung gestellt, von denen am 1. Januar d. J. noch annähernd 61 500 000 $ nicht verausgabt waren und etwa 20 % bis Ende d. J. kaum verausgabt werden dürften. Indessen hat die Steel Corporation trotz dieser großen Anstrengungen das Verhältnis zwischen den Produktionszahlen der eigenen und denen der außenstehenden Werke kaum zu beeinflussen vermocht. Denn während die Untergesellschaften des Trusts im Jahre 1901 43,2 % und 1905 auch nur 44,2 % des in den Vereinigten Staaten erzeugten Roheisens herstellten, ging der Produktionsanteil an (Bessemer- und Siemens-Martin-) Stahlblöcken während desselben Zeitraumes sogar von 66,2 % auf 60,2 % zurück. Namentlich im Bezirk von Chicago vermochte die Steel Corporation trotz ihrer an und für sich erhöhten Leistungsfähigkeit dem steigenden Bedarfe nicht zu folgen, so daß ein großer Prozentsatz des letzteren von den östlich gelegenen Werken gedeckt werden mußte. Man hat sich deshalb entschlossen, am südlichen Ufer des Michigan-Sees, in Calumet, eine ganz modern eingerichtete Anlage für die Erzeugung von Roheisen, von Bessemer- und Martinstahl sowie für die Herstellung von Fertigfabrikaten der verschiedensten Art zu errichten; die nötigen Ländereien sind bereits erworben.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 8 S. 498.

Ueber die Produktion des Trusts gibt die nachstehende Tabelle, in der die Zahlen für 1904 zum Vergleiche herangezogen sind, nähere Auskunft:

	1905 t	1904 t
Eisenerzförderung		
Marquette-Bezirk	1 381 478	949 464
Menominee-Bezirk	1 901 931	1 205 082
Gogebic-Bezirk	1 698 495	1 292 180
Vermilion-Bezirk	1 603 884	1 073 333
Mesaba-Bezirk	12 196 554	6 151 077
Insgesamt	18 782 342	10 671 136
Kokserzeugung	12 439 796	8 790 740
Kohlenförderung, soweit nicht zur Verkokung benutzt . .	2 240 229	2 029 968
Kalkstein	1 998 833	1 415 439
Hochofenerzeugnisse:		
Roheisen	10 099 852	7 325 612
Spiegeleisen	160 600	101 625
Ferromangan u. Ferrosilizium	74 450	60 094
Insgesamt	10 334 902	7 487 331
Produktion an Stahlblöcken:		
Bessemerstahl	7 497 255	5 514 827
Martinstahl	4 689 908	3 026 053
Insgesamt	12 187 163	8 540 880
Walzwerkserzeugnisse und andere Fertigfabrikate:		
Schienen	1 754 688	1 262 528
Vorgewalzte Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen usw. . .	1 273 741	946 941
Grobbleche	793 208	410 893
Konstruktionseisen	491 793	318 799
Handelseisen, Rohrstreifen Bandeisen usw.	998 507	586 622
Röhren	925 928	722 137
Stabeisen	85 394	86 293
Draht und Drahtfabrikate . .	1 304 486	1 246 286
Feinbleche, Schwarzbleche verzinkte und Weißbleche . .	939 230	747 250
Eisenkonstruktionen	411 208	363 208
Winkeleisen, Laschen usw. . .	152 669	78 630
Nägel, Bolzen, Muttern, Nieten	62 480	46 739
Achsen	151 990	68 989
Verschiedene Eisen- u. Stahlerzeugnisse	28 688	26 200
Insgesamt	9 374 010	6 901 465

Die durchschnittliche Anzahl der Angestellten aller Untergesellschaften betrug in den beiden letzten Jahren:

	1905	1904
Eisengewinnung und -Verarbeitung	130 614	110 864
Kohlen- und Koksgewinnung .	20 883	15 654
Eisenerzbergbau	12 068	8 477
Transportwesen	14 524	10 595
Verschiedene Arbeiten . . .	2 069	1 753
	180 158	147 343

An Gehältern und Löhnen wurden 128 052 955 $ gezahlt gegen 99 778 276 $ im Jahre 1904. Auch in diesen Ziffern findet die bessere Lage des Stahltrusts einen beredten Ausdruck.

Das Grundkapital der Steel Corporation erfuhr im Jahre 1905 keine Veränderungen; es standen am 31. Dezember aus: Stammaktien im Nennwerte von 508 302 500 $ und 360 281 100 $ 7 prozentige Vorzugsaktien. Die fundierte Schuld einschließlich der der Untergesellschaften belief sich am genannten Tage auf 570 472 264,93 $, sie hat während des Jahres um 4 673 882,34 $ abgenommen. Gegen Ende der Berichtsperiode wurden den Angestellten der Steel Corporation und der Untergesellschaften Vorzugsaktien der ersteren unter ähnlichen Bedingungen wie früher, jedoch zum Preise von 100 $ (i. V. 87,50 $) für das Stück angeboten. Von dieser Vergünstigung machten 12 256 Angestellte Gebrauch und erwarben insgesamt 23 989 Aktien.

Der Umsatz der Gesellschaft belief sich im Jahre 1905 auf 585 331 736,20 $, die Generalunkosten betrugen 440 013 432,40 $. Nach Abzug der Ausgaben für Verbesserungen, Materialerneuerungen und Zinsen auf die Schulden der Untergesellschaften bleibt ein Reingewinn von 119 787 658,43 $ (i. V. 73 176 521,73 $). Aus diesem Betrage wurden 1 689 999,46 $ (1 583 116,76 $) für Einlösung von Schuldverschreibungen der Untergesellschaften, 5 844 981,17 $ (3 907 166,55 $) für Abnutzung, 13 587 909,87 $ (8 667 044,36 $) für allgemeine Materialerneuerung und 2 232 172 $ (0 $) für besondere Abnutzung zurückgestellt, so daß nach Bezahlung von 27 747 850 $ (27 568 292,75 $) für Zinsen auf Schuldverschreibungen, Verteilung von insgesamt 25 219 677,80 $ (wie 1904) Dividende auf die Vorzugsaktien und nach verschiedenen kleineren Ausgaben in Höhe von 99 253,78 $ (1 183 872,12 $) sich ein Rest von 43 365 815,15 $ (5 047 852,19 $) ergibt. Hiervon wurden dann noch 26 300 000 $ (0 $) für Erweiterungen der Betriebe bestimmt, so daß schließlich ein reiner Ueberschuß von 17 065 815,15 $ (5 047 852,19 $) herauskommt, durch den der Gewinnvortrag aus 1904 sich auf 84 738 450,67 $ erhöht.

Verein für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein in Siegen.*

Wie der Geschäftsbericht ausführt, bildete das Jahr 1905 für die Mitglieder des Vereins einen angenehmen Gegensatz zu seinem Vorgänger. Nach Beendigung des Kohlenarbeiter-Ausstandes, der für die meisten Gruben des Siegerlandes große Nachteile im Gefolge hatte, setzte eine überaus rege Beschäftigung der Eisenindustrie ein, die nicht nur während des ganzen Jahres anhielt, sondern sich fortschreitend noch vermehrte. Im ersten Vierteljahr wurde zwar die Fördereinschränkung von 30 % noch beibehalten, da man zunächst die Vorräte verringern wollte, dank der starken Nachfrage nach Eisenstein konnte sie aber Ende März aufgehoben werden. Die Gefahr einer Ueberproduktion verhinderte der Umstand, daß die Arbeiterverhältnisse den Gruben nur eine allmähliche Vergrößerung ihrer Belegschaften durch Bewilligung höherer Löhne gestatteten. Infolge des steigenden Bedarfs an Eisen im Inlande war es namentlich den Hütten des Siegerlandes möglich, wieder Aufträge auf Spiegel- und Stahleisen in vermehrtem Umfange entgegenzunehmen, so daß besonders in der zweiten Hälfte des Jahres sowohl die Hütten wie die Gruben überaus stark beschäftigt waren.

Die Förderung der Vereinsgruben stieg denn auch zusehends; sie betrug im 1. Quartal 378 245 t, im 2. Quartal 411 571 t, im 3. Quartal 451 233 t, im 4. Quartal 484 342 t und erreichte im November mit 166 362 t eine Höhe wie in keinem der früheren Monate während des elfjährigen Bestehens des Vereins. Im einzelnen wurden gefördert:

Durch die	Glanz- und Brauneisenstein t	Rohspat t	Rostspat t	Summa umgerechnet* t
Vereinsgruben . .	82738	509960	871297	1725391
And. Gruben, deren Förderung durch d. Verein verkauft wurde	6225	19148	7802	35515

Arbeitstäglich förderten die Vereinsgruben im Jahresdurchschnitt 5657 t; die Gesamtförderung war um 264 673 t höher, als im Jahre 1904. Trotz dieser Zunahme war es nicht möglich, die von den Hütten angeforderten Mengen Eisenstein voll zuzuteilen, vielmehr konnte der Verein den Hüttenwerken im 1. und 2. Quartal 1906 nur etwa ein Fünftel des Bedarfes anbieten.

Der Versand gestaltete sich, nach Sorten und Gebieten getrennt, im Jahre 1905 wie folgt:

Nach dem	Glanz- und Brauneisenstein t	Rohspat t	Rostspat* t	Summa t
Siegerl. Bezirk . .	17740	521020	443144	981904 (= 54,7 %)
Rhein.-Westf. Bez.	63626	19328	730143	813097 (= 45,3 %)

Obwohl der Versand im letzten Quartal zeitweilig durch Wagenmangel sehr beeinträchtigt wurde, übertraf er den des Jahres 1904 um 417 441 t.

Da die Preise einen sehr niedrigen Stand erreicht hatten, so war es bei der günstigeren Geschäftslage nötig und möglich, sie in nachstehendem Umfange zu erhöhen:

für Rohspat um	3 ℳ	3 ℳ	11 ℳ	7 ℳ
„ Rostspat „	5 „	5 „	15 „	10 „
auf Lieferung im	3. Quartal 1905	4. Quartal 1905	1. Quartal 1906	2. Quartal 1906

Bis Ende Juni 1906 ist die Förderung der Vereinsgruben verkauft. Die Ende Dezember vorgemerkte Auftragsmenge belief sich auf 1 163 625 t, so daß die Gruben, wenn sie die übernommenen Verpflichtungen rechtzeitig erfüllen wollen, des angestrengtesten Betriebes bedürfen. Auch die weiteren Aussichten für 1906 sind günstig.

Die Mitgliederzahl des Vereins erhöhte sich im Berichtsjahre durch den Beitritt der beiden Gruben Kuhlenbergerzug und Wilhelmine auf 38.

Der Rechnungsabschluß ergab einen Vermögensbestand von 193 621,50 ℳ. Daß die Summe nur um 2629,76 ℳ höher ist als im Vorjahre, liegt daran, daß allein an das Roheisensyndikat 60 122,50 ℳ als Ausfuhrvergütungen und Preisunterschiede zu entrichten waren.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 7 S. 437.

* Wenn statt des Rostspates die zu seiner Herstellung nach dem Verhältnis von 100 : 130 erforderliche Menge Rohspat eingesetzt wird.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die Vorstandssitzung der Nordwestlichen Gruppe am 31. März 1906 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Eingeladen waren die Herren des Vorstandes durch Rundschreiben vom 17. März 1906.

Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Besprechung des vertraulichen Rundschreibens der Nordwestlichen Gruppe vom 12. März 1906.
3. Tarife für französische Minette.
4. Der Gesetzentwurf betreffend den Unterstützungswohnsitz.
5. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Anwesend sind die HH. Geheimrat Servaes, Vorsitzender; Kommerzienrat Baare; Baurat Beukenberg; Kommerzienrat Goecke; Kommerzienrat Kamp; Finanzrat Klüpfel; Fabrikbesitzer Mannstaedt; Ingenieur Jos. Massenez; Kommerzienrat E. Poensgen; Regierungsrat a. D. Scheidtweiler; Generaldirektor Springorum; die Kommerzienräte Weyland, Wiethaus, Ziegler und E. van der Zypen; Dr.-Ing. Schrödter als Gast; Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstandes.

Entschuldigt haben sich die HH.: Eduard Boecking; die Kommerzienräte H. Brauns und Dr.-Ing. Emil Guilleaume; Geh. Finanzrat Dr.-Ing. Jencke; Kommerzienrat Ernst Klein; Geheimrat H. Lueg; Generaldirektor Regierungsrat Matthies; Landrat Roetger.

Der Vorsitzende Hr. Geheimrat Servaes eröffnet die Verhandlungen um 12 Uhr.

Zu 1 der T.-O. gibt die Geschäftsführung Kenntnis von einem Antwortschreiben an die Königl. Eisenbahn-Direktion Essen, betreffend eine Verminderung in dem Bezug von Minette-Erzen. In dem Schreiben ist u. a. auf die Notwendigkeit einer weiteren Ermäßigung der Frachten für Minette hingewiesen worden.

Ferner wird der Zeitpunkt für die diesjährige Haupt-Versammlung der Gruppe auf den 28. Mai festgesetzt.

Die Verhandlungen zu Punkt 2 der T.-O. sind vertraulich. Das Ergebnis der Umfrage soll im Haupt-Verein zugleich mit dem Ergebnis der Umfrage in den anderen Gruppen besprochen werden.

Zu 3 der T.-O. wird beschlossen, der Königl. Eisenbahn-Direktion in Essen als Gutachter zu benennen die HH.: Direktor Frielinghaus in Firma Fried. Krupp in Essen; Kommerzienrat Kamp in Fa. Phoenix in Ruhrort; Regierungsrat a. D. Scheidtweiler in Firma Gutehoffnungshütte, Oberhausen; Kommerzienrat Weyland in Firma Aplerbecker Hütte, Siegen; Baurat Beukenberg in Firma Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein, Hoerde; Generaldirektor Springorum in Firma Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund.

Zu 4 der T.-O. erstattet das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes Dr. Beumer ein ausführliches Referat, in dem er darlegt, daß sich tatsächlich die Notwendigkeit einer Aenderung des Gesetzes betreffend den Unterstützungswohnsitz im Laufe der Zeit herausgestellt habe. So werde man z. B. kaum leugnen können, daß die Herabsetzung der Wartezeit für den Erwerb und den Verlust eines Unterstützungswohnsitzes von zwei Jahren auf ein Jahr als eine Notwendigkeit zu erachten sei, da durch den bisherigen Zustand eine zu starke Belastung der landwirtschaftlichen Gegenden Deutschlands gegenüber den Zuwanderungsgebieten herbeigeführt werde. Dagegen seien zwei andere Bestimmungen des Entwurfs die allerschwersten Bedenken hervorzurufen geeignet und müßten deshalb auf das entschiedenste bekämpft werden. Die eine betreffe die Herabsetzung des Zeitpunkts, von dem ab ein Unterstützungswohnsitz selbständig erworben und verloren werden kann, vom 18. auf das 16. Lebensjahr. Es müsse durchaus in Abrede gestellt werden, daß ein junger Mann heute mit dem 16. Lebensjahr wirtschaftlich selbständig sei. Deshalb hätten auch die verbündeten Regierungen noch 1894 sich gegen eine Herabsetzung nach dieser Richtung hin auf das entschiedenste ausgesprochen. Die Herabsetzung werde lediglich dazu beitragen, die Familienbande weiter zu lockern, und dies müsse unter allen Umständen vermieden werden. Unannehmbar sei ferner der § 29 in der Fassung des Entwurfs, der durch die Einführung des Begriffs der „Hilfsbedürftigkeit" geradezu eine Versicherung gegen Arbeitslosigkeit schaffe.

Der Vorstand stimmt den Ausführungen des Referenten durchaus zu, und es wird beschlossen, die genannten Bestimmungen des Gesetzentwurfs zu bekämpfen.

Zu Punkt 5 der T.-O. liegt nichts vor.

Schluß der Sitzung $2^1/_4$ Uhr.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitglied des Vorstandes:
gez. *A. Servaes*,	gez. *Dr. Beumer*,
Kgl. Geh. Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Friderichsen, H. W., Direktor der Benrather Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, Benrath.

de Fries, Wilh., Generaldirektor der Benrather Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, Benrath, Düsseldorf, Haroldstr. 8.

Glaeser, A., Eisenhütteningenieur, Gräfenthal, Thüringen.

Gugler, Karl, Ingenieur, Zürich V, Zeltweg 66.

Haan, F., Dipl.-Ing., Bruxelles, 35 rue du Nord.

Klein, Johannes, Ingenieur, Trier a. d. Mosel, Gilbertstraße 21.

Rott, Carl, Ingenieur, Dresden-A., Bayreutherstr. 4.

Roubine, Paul, Stellv. außerord. Professor der Hüttenkunde, Berg- und Hüttenhochschule, Ekaterinoslaw, Rußland.

Schüller, A., Dr. phil., Berlin, Schlüterstr. 19.

Spatz, Heinrich, Zivilingenieur, Düsseldorf, Winkelsfelderstr. 27.

Steck, E. H., Ingenieur, Hannover, Freytagstr. 4.

Torkar, Jos., Oberingenieur der Fa. P. Mühlbachers Nachf., Ober-Ferlach, Kärnten.

Weber, E., Bruxelles, Square Marguerite 12, Belgique.

Zeidler, R., Bergingenieur, Mitglied der Administration der Hüttenwerke Bogoslowsk, St. Petersburg, Theaterplatz 18.

Neue Mitglieder.

Arnoldts, Wilh., Ingenieur der Sieg-Rheinischen Hütten-Aktien-Ges. Friedrich-Wilhelmshütte, Düsseldorf, Carlstraße 19.

Bergk, Rudolf, Betriebsingenieur der Rhein. Metallwaren- und Maschinenfabrik, Rath b. Düsseldorf, Kaiserstraße 36.

Bernatzky, Wilh., Hüttenassistent, Falvahütte, Schwientochlowitz O.-S.
Bertelt, Robert, Ingenieur, Groß-Jlsede bei Peine.
Beyer, Richard, Ingenieur, Adorf i. Vogtlande.
Bode, Alfred, Direktor der Benrather Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, Benrath.
Foerster, Rich., Repräsentant der Kruppschen Bergverwaltung, Weilburg.
Fuhrmann, Fritz, in Fa. Fuhrmann & Co., Köln-Ehrenfeld, Heliosstr. 2.
Gallistl, Arthur, Betriebsingenieur im Stahlwerk Krieger Akt.-Ges., Düsseldorf-Obercassel, Bahnstraße 11.
Hissink, Direktor der Bergmann-Elektrizitäts-Werke, Berlin NW., Hansa-Ufer 8.
Horn, Otto, Betriebschef, Friedrich Wilhelmshütte a. d. Sieg.
Hortmann, Carl jr., Siegen, Obere Häuslingstr. 20[3].
Köppern, Otto C., Teilhaber der Firma Joh. Heinr. Köppern, Hagen i. W., Lessingstr. 14.
Kundl, Karl, Ingenieur, Borsigwerk O.-S.
Leuckel, Heinrich, Bureau-Chef der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.
Mayer, Frederick J., Chief Engineer, Bartlett Hayward & Co., Scott & Mc. Henry Street, Baltimore, U. S. A.
Mayer, Ludwig, Ingenieur, Rottenmann, Steiermark.
Nath, Adalbert, Hütteningenieur, Dresden-A., Lindenaustraße 33 p.
Plank, Ernst, Hütteningenieur, Düsseldorf, Klosterstraße 111[1].
Schmatz, Richard, Betriebsingenieur des Feinblechwalzwerks der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.
Scrapian, Albert, Hütteningenieur, Betriebschef der Lothringer Eisenwerke, Ars a. d. Mosel.
Scrapian, Carl, Hütteningenieur, Betriebschef der Lothringer Eisenwerke, Jouy-aux-Arches bei Metz.
Wolff, Iwan, Ingenieur, Direktor des Milowicer Eisenwerks, Milowice bei Sosnowice, Russ.-Polen.

Verstorben.

Berninghaus, Ewald, Fabrikbesitzer, Duisburg.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 29. April d. J., Nachmittag 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1905. Entlastung der Kassenführung.
3. Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. Vortrag von Professor E. Heyn, Charlottenburg.
4. Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen. Vortrag von Professor M. Buhle, Dresden.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Samstag, den 28. April, abends 8 Uhr, findet im oberen Saale der Städtischen Tonhalle eine Zusammenkunft der

Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung:

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben. Vortrag von Zivilingenieur A. Blezinger, Duisburg.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 9. | 1. Mai 1906. | 26. Jahrgang.

Die Emdener Hafenanlage.

(Hierzu Tafel X.)

Durch den im Jahre 1902 vollendeten Ausbau der Emdener Hafenanlage ist eine Lebensfrage der Stadt Emden gelöst worden, die seit Jahrhunderten die Bewohner der Stadt bewegt hat. Vor allem aber ist der Erweiterungsbau im Anschluß an den Dortmund-Emskanal im Laufe der letzten sechs Jahre zu einem der wichtigsten deutschen Umschlagplätze vom Kanal- auf den Seeverkehr geworden und hat er die Ein- und Ausfuhr eines wesentlichen Teiles des rheinisch-westfälischen Industriegebietes ausschließlich begünstigt und an sich gezogen. Dieser Umstand allein möge es rechtfertigen, daß wir an dieser Stelle in knapper Darstellung auf den Ausbau und die Bedeutung des Emdener Hafens eingehen.

Geschichtliches. — Zwei Hauptmomente haben von altersher ein wechselvolles Spiel mit dem Geschick der Stadt Emden getrieben, deren Geschichte im letzten Grunde mit der des Hafens zusammenfällt. In Erkenntnis der Wichtigkeit des Hafens an der Emsmündung haben sich im Laufe der Jahrhunderte die verschiedensten Mächte geltend gemacht, den Handel Emdens an sich zu reißen. England, Hamburg, die ostfriesischen Fürsten, Holland, Brandenburg, Frankreich, Preußen, Hannover, alle haben darum gekämpft, sich der Vorteile eines so günstig gelegenen sturmfreien Hafens zu versichern. Hatten sich aber die Bewohner gegen alle äußeren Eingriffe in ihre Rechte mit mehr oder weniger Glück ihre Selbständigkeit zu wahren gewußt, so haben die höheren Gewalten des Meeres diese Errungenschaften wieder aufzuheben versucht, indem sie die gegen das Hereinbrechen der Fluten errichteten Dämme zerstörten oder das immer wieder neu gegrabene Fahrwasser zwischen dem Hafen der Stadt und der Ems verschlammten; denn seit dem Durchbruch des Emsstromes durch die Halbinsel von Rheiderland und der damit in unmittelbarem Zusammenhang stehenden Bildung des Dollart und der Insel Nesserland — Ereignisse, die bereits im 13. Jahrhundert einsetzten und die ursprünglich an Emden dicht vorbeifließende Ems veranlaßten, ihr Bett zu verlegen und sich quer durch den „Dollart“ einen Weg zu suchen — ist die Stadt immer mehr von dem Emsstrom abgerückt und war der zwischen der Stadt und dem neuen Flußbett entstandene Zugang zum Emdener Hafen unablässig der Verschlammung ausgesetzt. Die Abbild. 1 gibt ein Bild von der Umgebung Emdens vor Einbruch des Dollarts und nach demselben, sowie von dem jetzigen Zustand. Die sechziger und siebziger Jahre des 16. Jahrhunderts bezeichnen die Blütezeit des im Laufe des 13., 14. und 15. Jahrhunderts allmählich aufgestiegenen Emdener Handels, von da an sank der Wohlstand der Stadt immer mehr herab. Auch die Versuche des Großen Kurfürsten, Emden zum Kriegshafen der kurbrandenburgischen Flotte und Sitz der brandenburgisch-afrikanischen Kompagnie zu machen, und die Bemühungen Friedrichs des Großen, Emdens Handel wieder aufzuhelfen, konnten den Niedergang nicht wirksam aufhalten. Die Kontinentalsperre zur Zeit der napoleonischen Wirren gaben der Stadt Emden den letzten Stoß. Unter der Herrschaft Hannovers 1813 bis 1866, der Zeit, in welcher sich die mächtige Entfaltung der modernen Verkehrsmittel und der große Umschwung im Handel und Verkehr Bahn brachen,

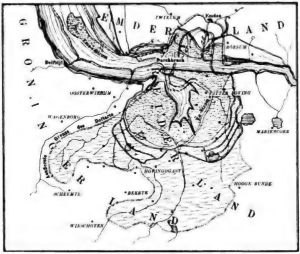


Abbildung 1. Umgebung des Emdener Hafens.

geschah eigentlich nichts von seiten des Staates, den Handel zu heben und das Mündungsgebiet der Ems dem Binnenland zu erschließen. Erst als Emden im Jahre 1866 an Preußen gekommen war, drängte es wieder, dem Hinterlande seinen natürlichen Ausgang zur See zu geben.

Ausbau des Hafens. — Im Jahre 1879 übernahm der Preußische Staat den Emdener Hafen. Der Ems-Jadekanal wurde angelegt und eine neue Kastenschleuse von 6,7 m Drempeltiefe, 15 m Weite und 120 m nutzbarer Länge gebaut und der Hafen nebst Fahrwasser in einen Hochwasserhafen verwandelt. Hand in Hand mit dem Bau des Dortmund-Emskanals ging der Ausbau des Binnenhafens (1891 bis 1899). Er wurde so erweitert und vertieft, daß 15 große Seeschiffe bis zu 6 m Tiefgang gleichzeitig anlegen konnten. Zur Bewältigung des Stückgutverkehrs bezw. des Umschlags von Kanal- und Seeschiff auf die Eisenbahn hat man einen 50 m breiten Zungenkai (s. Tafel X, aus der auch die übrigen Einzelheiten zu ersehen sind) geschaffen, mit Eisenbahnanschlüssen, einem Güterschuppen von 1660 qm Grundfläche und fünf fahrbaren, elektrisch betriebenen Winkelportalkranen von 3,25 t Tragfähigkeit. Auf der äußersten, westlichen Spitze des Kais wurde noch ein 10 t-Kran aufgestellt für den Stückgut- und Kleineisenverkehr nach den Ostseehäfen. Vier schwimmende Dampfkrane von 3 t Tragkraft, die leicht nach allen Teilen des Hafens geschleppt werden können, ergänzen die Ausrüstung an Hebezeugen. Die Betriebskraft für die Krane und für die Beleuchtung des Hafens liefert eine elektrische Zentrale mit vier Maschinensätzen zu je 100 P. S. und eine Pufferbatterie. Neben der elektrischen Zentrale liegen drei der Stadt Emden gehörige Stichbecken, durch welche der dahinter liegende Kaiser-Wilhelm-Polder industriellen Anlagen erschlossen wird. Von den in der Nähe des Hafens liegenden industriellen

Abbildung 2. Kohlenkipper.

Digitized by Google

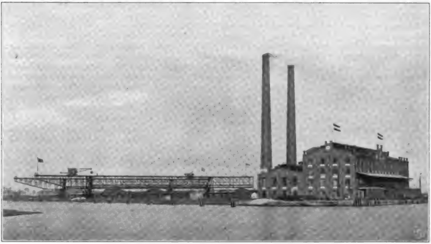


Abbildung 3. Brikettfabrik des Rhein.-Westfäl. Kohlensyndikats.

Anlagen sei nur die Schiffswerft der Aktiengesellschaft Nordseewerke, die mit einem Kostenaufwand von 2 Millionen Mark errichtete Brikettfabrik des Rheinisch - Westfälischen Kohlensyndikats, welche vorläufig 150000 bis 200000 t Briketts im Jahr herstellen soll, und einige kleinere Werfte und Maschinenfabriken hervorgehoben. Die sämtlichen Erweiterungen des Binnenhafens einschließlich des Vorflutkanals, der zur Entwässerung des Ems-Jadekanals dient, erforderten einen Kostenaufwand von 668400 *M.* Infolge der immer größer werdenden Raumabmessungen der Schiffe genügte der Binnenhafen nicht mehr, weshalb man zur Erweiterung des Außenhafens überging. In den Jahren 1899 bis 1901 wurde der Ausbau, für den man 7613000 *M* bewilligt hatte, vorgenommen und der Außenhafen im Jahre 1901 als Freihafen

Abbildung 4. Verladebrücken der Brikettfabrik.

Digitized by Google

eröffnet. Die Sohle des Hafens ist so tief gelegt, daß selbst bei Niedrigwasser Schiffe mit 8 m Tiefgang flott bleiben. Seine Wasserfläche beträgt 17 ha. Auf der westlichen Seite ist der Hafen mit einer massiven Kaimauer eingefaßt. Auf dem Kai liegt der große Schuppen der Hamburg-Amerikalinie von 4000 qm Grundfläche. Fünf elektrische, fahrbare Winkelportalkrane von 3,25 t Tragfähigkeit dienen zum Löschen der Ladung. Für den öffentlichen Verkehr ist ein zweiter großer Schuppen von 8000 qm Grundfläche errichtet, der ebenfalls mit fünf gleichen Kranen ausgerüstet ist. 13 bis 14 große Seeschiffe können im Außenhafen Platz finden.

Die Verladevorrichtungen. — Für den Umschlagverkehr sind eine Anzahl Verladevorrichtungen erbaut worden, die allen Anforderungen der Neuzeit entsprechen dürften. Zum Umladen der Steinkohle dient zunächst ein am Außenhafen gelegener elektrischer Kohlenkipper (Abbildung 2), der in einer Stunde 12 Waggons Kohlen zu kippen vermag, und mit den erforderlichen Zu- und Abfuhrgeleisen, einer Zentesimalwage sowie Drehscheiben und elektrischen Spills ausgerüstet ist.

Ferner sind hier zu erwähnen die zum Löschen des Kohlengries bestimmten Verladeeinrichtungen der Brikettfabrik (Abbild. 3) des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats, bestehend aus zwei elektrisch betriebenen fahrbaren Verladebrücken (Abbild. 4), zwei Portalkranen und einer Elektrohängebahn von 60 t Leistung in der Stunde. Jede dieser Brücken hat 4000 kg Tragfähigkeit, 12,5 m Ausladung, eine Kranfahrlänge von 156 m bei einer Spannweite von 90 m; ihr Gewicht beträgt 35 000 kg und die stündliche Leistung etwa 50 000 kg.

	m/Sek.
Die Hubgeschwindigkeit jedes Krans betr. etwa	0,63
Die Drehgeschwindigkeit „ „ „ „	2,20
Die Fahrgeschwindigkeit „ „ „ „	3,00

Auf jeder Brücke läuft ein elektrisch betriebener Drehkran mit Selbstgreiferbetrieb, wie Abbildung 5 zeigt. Zur Beschickung der Lager sind beide Brücken mit einem Transportband und außerdem noch mit je zwei Beschickungsvorrichtungen für die rings um den Platz herumlaufende Hängebahn ausgerüstet. Soll die Kohle gelagert werden, so wird sie mittels des Selbstgreifers aus dem Schiff in einen oberen, über dem Brückenfuß befindlichen Trichter befördert, von dem aus das Ladegut alsdann mit Hilfe einer besonderen Verteilungsvorrichtung gleichmäßig auf einen in jeder Brücke laufenden Fördergurt gebracht und mittels Abwurfwagen, der an beliebiger Stelle in der Brücke festgestellt werden kann, auf den Lagerplatz herabgeworfen wird. Die Bewegung dieses Abwurfwagens zur Aufstellung an einem beliebigen Platz wird durch Bewegung des Fördergurtes selbst vermittelt; dabei kann auch so gearbeitet werden, daß der Abwurfwagen auf einer beliebig zu fixierenden Strecke hin- und herfährt, wodurch dann die betreffende Strecke gleichmäßig beschüttet wird.

Falls die Kohle direkt in die Brikettfabrik gebracht werden soll, wird sie mittels Selbstgreifer auf einen am unteren Brückenfuß befestigten Trichter geworfen und von da durch einen Arbeiter in den 1 cbm fassenden Hängewagen geladen. Jeder Wagen hat eigenen An-

Abbildung 5. Elektrisch betriebener Drehkran.

Digitized by Google

trieb mittels Elektromotor und bewegt sich mit ungefähr 1 m Geschwindigkeit. Die Elektrohängebahnwagen kommen in dem Brückenfuß durch einen selbsttätigen Ausschalter zum Stillstand, werden gefüllt und durch einen Hilfsschalter angelassen. Der Inhalt entleert sich wieder durch Anschlag selbsttätig in die Bechergruben, deren drei vorhanden sind, entsprechend der Anzahl der Kohlengruben in der Brikettfabrik. Die Entleerung kann beliebig über einer der drei Gruben erfolgen und zwar geht dieselbe während der Fahrt vor sich, indem sich die Seitenklappen durch einen Anschlag öffnen. Wenn nötig, kann der untere Trichter mit dem oberen durch Einschalten einer drehbaren Rutsche verbunden werden, so daß auch bei Beschickung des oberen Trichters in die Hängebahnwagen entleert werden kann (siehe Abbild. 6). Um vom Lager in die Brikettfabrik zu arbeiten, wird wiederum die Kohle mit dem Greifer entnommen und mittels des Krans in den zunächst liegenden Trichter gebracht, von wo sie weiterhin der Hochbahn zugeführt wird.

Die Länge der Elektrohängebahn beträgt rd. 760 m; sie läuft an dem etwa 300 m langen Brückengeleise vorbei und besitzt in der Mitte des Platzes noch einen Zwischenstrang, welcher gegebenenfalls dazu dient, die Hängebahnwagen nur einen Rundlauf von der halben Länge der Bahn ausführen zu lassen.

Auf der anderen Seite der Brikettfabrik bewerkstelligen zwei elektrisch betriebene, fahrbare Vollportalkrane von je 4000 kg Tragfähigkeit und mit einer Ausladung von 12 m die Verladung der fertigen Briketts in die Schiffe. Die Einrichtungen wurden von der Firma Mohr & Federhaff in Mannheim gebaut.

Gleich am Eingang des Außenhafens steht ein von den Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg und Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg, gebauter hochragender Kran (Abbild. 7). Derselbe ist elektrisch betrieben, hat 40 t Tragfähigkeit, 28,8 m Hubhöhe und 13 m Auslegerweite über die Uferkante hinaus und dient zum Ein- und Ausladen von ganz schweren Stücken, wie Schiffskessel, Lokomotiven usw. Von derselben Firma sind auch die beiden Verladebrücken (Abbild. 8 und 9) am Außenhafen ausgeführt, die zur Verladung von Massengütern (Erz, Kohle usw.) dienen und wohl zu den vollkommensten Anlagen für den Umschlagverkehr gehören. Der Brückenträger derselben, der zugleich die Fahrbahn der Katze in sich aufnimmt, ist als einwandiger Träger ausgebildet, um die Windfläche möglichst klein zu halten. Er ruht mittels Stahlgußrollen wasserseits auf einer sogenannten Turmstütze, landwärts auf einer Pendelstütze. Diese beiden Stützen, deren größte Entfernung 56,7 m beträgt, können bis zu 6 m nach beiden Seiten hin gegeneinander verfahren werden, um benachbarte Schiffsluken bequemer bedienen zu können. Zur seitlichen Fortbewegung hat man die Pendelstütze auf vier, die Turmstütze auf acht Stahlgußräder gelagert, die mit festen Achsen in Walzenlager

Abbildung 6.
Trichter und Elektrohängebahn.

Digitized by Google

gebettet sind. Der Antrieb geschieht durch je einen Motor, der so stark gewählt ist, daß die Brücke selbst bei Gegenwind von 75 kg/qm fortbewegt werden kann. Das Bremsen wird durch Holzbackenbremsen bewirkt, die von Magneten bedient werden, das Festhalten der Stützen gegen Windbewegung durch Bolzensicherungen und Schienenzangen. Um den Schiffsverkehr längs der Kaimauer nicht zu hindern, ist am wasserseitigen Ende des Brückenträgers der 28 m lange Ausleger mittels ausgebüchster Gelenke angeschlossen und mit gelenkigen Zugbändern an einem Drehschemel aufgehängt. Zum Heben und Senken des Auslegers dienen zwei Drahtseil-Flaschenzüge, die von einem auf dem Brückenträger stehenden Windwerk betätigt werden, dessen Seiltrommel durch einen Elektromotor mittels Schneckenübersetzung angetrieben wird. Der Tragrahmen der Katze läuft im Innern des Trägers auf vier Stahlgußlaufrollen und trägt das Hubwindwerk sowie das Führerhäuschen. Als Fördergefäße dienen je nach der Art des Materials Doppelseil-Selbstgreifer und Kübel. Das Hubwerk kann Lasten bis zu 4500 kg fördern. Zum Anhalten der Last dient eine durch einen Magneten bediente Handbremse, zum genaueren Einstellen eine Lamellenstoppbremse. Auf der gleichen Welle mit der Hubseiltrommel sitzt die Oeffnungsseiltrommel, die durch eine selbsttätig wirkende Reibungskuppelung von der ersteren mitgenommen wird. Eine auf der Oeffnungsseiltrommel angebrachte doppelt umschlungene Bandbremse ermöglicht ein bequemes Festhalten der Oeffnungsseiltrommel zum Oeffnen des Greifers bezw. Kippen des Kübels in jeder beliebigen Höhe. Zur Aufnahme des Endstoßes der Laufkatze sind an beiden Enden zwei hydraulische (Glyzerin-) Puffer angeordnet, welche die in voller Fahrt befindliche Laufkatze auf 1 m Weg abbremsen. Alle Bewegungen der Brücke, des Auslegers, der Last usw. können vom Führerhäuschen aus betätigt werden, wo sämtliche Steuerungen angebracht sind. Von hier aus sind auch die verschiedenen Zeigerstellungen (Teufenzeiger) für jede Hubhöhe der Last, sowie die höchste und tiefste Auslegerstelle bequem zu übersehen. Der elektrische Strom (Gleichstrom von 440 bis 500 Volt) wird durch ein 45 m langes bewegliches Kabel zugeführt, das beim Befahren der Brücke selbsttätig auf- und abgewunden wird; 80 m der 180 m langen Geleisbahn können durchfahren werden ohne das Kabel umzustecken. Die Arbeitsgeschwindigkeiten betragen für das

Abbildung 7. 40 t-Kran.

	m/sec.
Lastheben	1,2
Lastsenken	1,8
Katzenfahren	3,2 bis 3,6
Brückenfahren	0,3 bis 0,4

Digitized by Google

Das Heben des Auslegers von der tiefsten in die höchste Stellung dauert etwa vier Minuten, das Senken etwa drei Minuten. Je nach Art des Fördergutes, Stärke der Ladekolonne und den Schiffsverhältnissen vermag eine Brücke 60 bis 90 t in der Stunde zu leisten. Die Hauptabmessungen der Brücke sind folgende:

	m
Turmstützenhöhe	32
Stützenweite	56,7
Länge des Auslegers	28
Der über die Kaimauer hinausragende Teil desselben	26
Länge des Kragarms (das landwärts über die Pendelstütze hinausragende Ende)	15
Lichte Weite zwischen Schienenoberkante und Brückenunterkante	14,5
Der nutzbare Katzenfahrweg	98

Die elektrischen Einrichtungen sind von den Siemens-Schuckert-Werken gebaut worden.

Bedeutung des Emdener Hafens, insbesondere für die rheinisch-westfälische Industrie. — Der Mangel eines weitgestreckten Oberlaufes der Ems und eines vollkommenen Wasserweges zwischen Emden und dem Hinterlande hatte den Handel des rheinisch-westfälischen Industriebezirks ausschließlich auf die holländischen Häfen angewiesen. Die Wichtigkeit des Emdener Hafens stieg daher erst, nachdem man in der ausgesprochenen Absicht, diese Abhängigkeit der westfälischen Industrie vom Auslande zu beschränken, den Dortmund-Emskanal gebaut hatte, und somit vor allem dem östlichen Teil des Bezirks eine billige Wasserstraße gesichert hatte, wie sie der westliche in dem abgabefreien Rheinstrom besitzt; denn nur in bezug auf die unmittelbar am Kanal liegenden Gebiete kann die künstliche Wasserstraße vorläufig mit dem Rhein in erfolgreichen Wettbewerb treten. So zahlt z. B. das Eisen- und Stahlwerk Hoesch für den Transport schwedischer Erze von Amsterdam über Emmerich nach Dortmund ebenso viel wie für den Weg über Emden, nämlich 3 ℳ, wobei allerdings der Weg über Holland in nur $2^1/_2$ bis

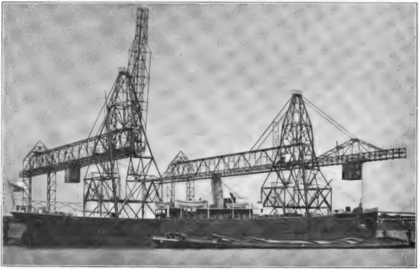


Abbildung 8. Verladebrücke am Emdener Außenhafen.

$3^1/_2$ Tagen, der Kanalweg in 5 Tagen zurückgelegt wird. Für die Ausfuhrprodukte der Eisenindustrie liegen die Dinge noch insofern ungünstiger, als die Refaktien der niederländischen Bahnen dem Emdener Handel erheblichen Abbruch tun, woraus sich die Notwendigkeit ergibt, daß der Preußische Staat dem Tarifkampf mit den niederländischen Eisenbahnen nicht länger aus dem Wege gehen kann. In bezug auf die begünstigten Teile des westfälischen Industriebezirks stellt sich der Transport über Emden um durchschnittlich 1 ℳ f. d. 1000 kg billiger, worin einstweilen allein der unbedingte Vorsprung Emdens für die Eisenindustrie zu suchen ist. Sollen daher die Vorteile des deutschen Hafens weiteren Gebieten zugute kommen, so

Digitized by Google

wird nichts notwendiger sein, als Gewährung billiger Eisenbahnfrachten nach Emden und billige Anschlußtarife an die Wasserwege dorthin. Um aber dem Hafen den notwendigen Verkehr zuzuführen und der Kanalanlage zu ihren Betriebskosten zu verhelfen (6 Millionen Tonnen wären jährlich auf dem Kanal zu befördern notwendig, damit die Kanaleinnahme außerdem noch 3 % Zinsen und $1^1/_2$ % Amortisation abwerfen könnte), macht es sich ferner notwendig, das Binnenland durch weitere Kanäle und Bahnanschlüsse zu erschließen; der Anfang hierzu ist bereits gemacht, indem man durch die Weiterführung der Dortmunder Hafenbahn nach Hörde und Aplerbeck das Hinterland in nähere Verbindung mit dem Kanal gebracht hat. Nicht zu unterschätzen ist auch die im Verhältnis zu den anderen deutschen Häfen kleinere Entfernung des Emshafens von der See, wodurch er sich für den überseeischen Verkehr besonders eignet, und anderseits seine nähere Lage den holländischen und belgischen Häfen gegenüber zu den östlichen Gewässern, was in bezug auf unsere Handelsbeziehungen zu Rußland wesentlich ist. Zugleich bietet der Hafen den nächsten Weg von der deutschen Küste nach England und Norwegen, insbesondere nach Narwik, dem besten Hafenplatz für die Verschickung schwedischer Erze. Heute werden auch auf dem Londoner Frachtenmarkt die spanischen Erze zur Auswahl über Rotterdam oder Emden zu gleich billigen Frachtsätzen expediert. Die Bedeutung Emdens für den Auslandverkehr wuchs erst mit Herabsetzung der Tarife für Exportkohle und Koks (1. April 1905); seitdem erst konnte Emden die Konkurrenz mit Rotterdam aufnehmen, die westfälische Kohle nach dem Mittelmeer (Port Said) und Südamerika ausführen, und die englische Kohle aus den norddeutschen Häfen verdrängen, was beides um so notwendiger war, als die stetig wachsende Steinkohlenförderung Westfalens ebenso wie die erhöhte Erzeugung von Eisen und Eisenfabrikaten neue Absatzmöglichkeiten verlangt. Naturgemäß wird die Bedeutung des Emdener Hafens zunehmen, je mehr industrielle Unternehmungen sich am Dortmund-Emskanal oder im Hafengebiet ansiedeln. Von solchen kürzlich ins Leben gerufenen Neuanlagen sind die wichtigsten bereits genannt, erwähnt sei nur noch, daß auch die Erbauung eines Hochofenwerkes unter der Firma „Hohenzollernhütte A.-G.“ geplant ist. Es sollen einstweilen zwei Hochöfen mit je einer Tagesproduktion von 180 t gebaut werden. Schließlich kommt noch hinzu, daß der Emdener Hafen nicht allein die neuesten Anlagen für den Umschlagverkehr hat, sondern auch durch seine Tiefe ausgezeichnet ist; während nämlich die Häfen von Rotterdam und Antwerpen bei Hochwasserstand nur auf 7,5 bis 8 m Tiefe kommen, weist der Emdener Außenhafen eine solche von $11^1/_2$ m und die Unterems eine von 10 m auf.

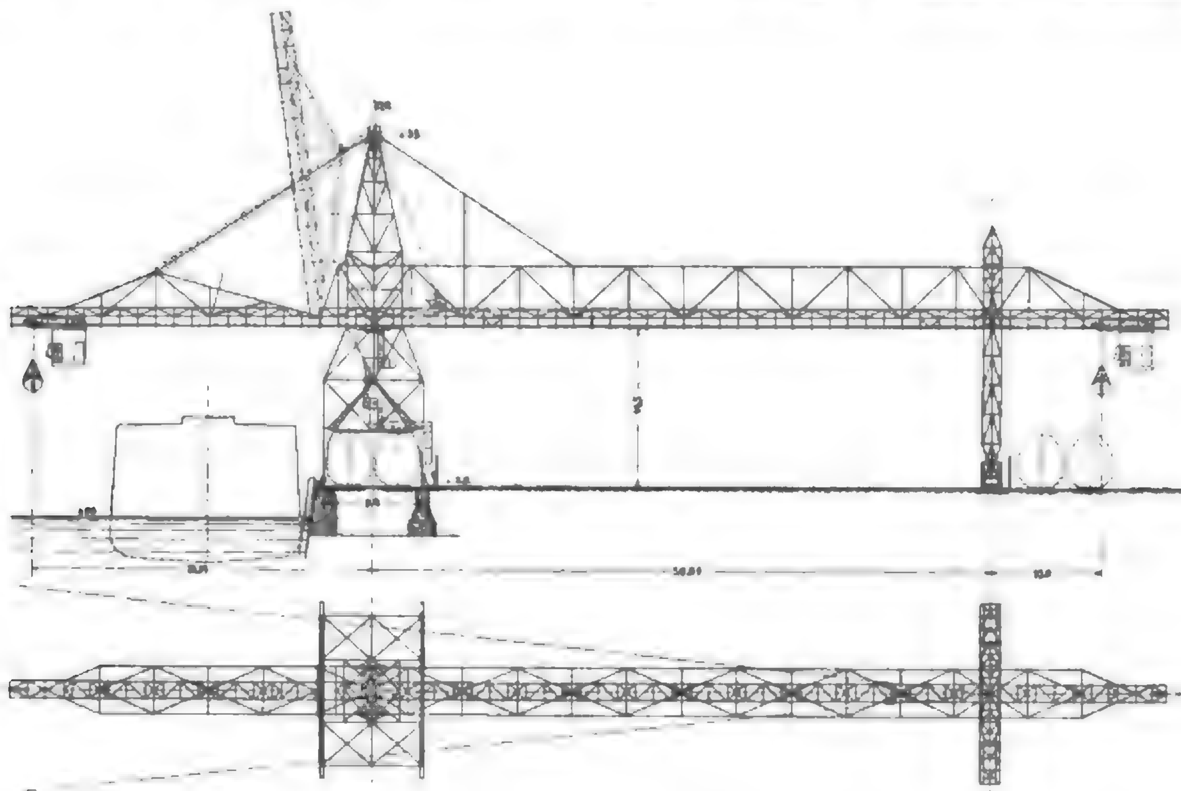


Abbildung 9.

Der Aufschwung des Verkehrs im Emdener Hafen in den letzten Jahren unter besonderer Berücksichtigung der Eisenindustrie. — Die Erwartung, die man

an die umfangreichen Erweiterungen und Ausbauten knüpfte, sind nicht enttäuscht worden. Wie aus den statistischen Aufzeichnungen über den Verkehr im Emdener Hafen hervorgeht, betrug die Einfuhr im Jahre 1899, dem Vollendungsjahr des Dortmund-Emskanales, 110 419 t, die Ausfuhr 66 742 t, im Jahre 1905 dagegen die Einfuhr 697 009 t und die Ausfuhr 240 000 t; der Verkehr hat sich also um mehr als das Fünffache gehoben. Seit dem Jahre 1901, dem Jahre vor der Eröffnung des Emdener Außenhafens, stellte sich der Gesamtverkehr nach Zahl der Schiffe wie folgt:

	Angekommen	Abgegangen		Angekommen	Abgegangen
1901 . . .	6447	6469	1903 . . .	7212	7172
1902 . . .	6796	6779	1904 . . .	7316	7207

Im übrigen verlief die Verkehrsentwicklung, nach dem Gewicht der bewegten Gütermenge geordnet, in den Jahren 1901 bis 1904 wie in nebenstehender Tabelle aufgezeichnet ist.

Im Jahre 1905 wurden 269 000 t Erz und 253 000 t Getreide eingeführt. Die Ausfuhr an Kohle betrug 161 000 t und die an Eisenbahnmaterial (Schienen, Schwellen, Brückenteile und dergleichen) 30 000 t. Sieht man von einer auf den vorjährigen Streik zurückzuführenden Einfuhr von 89 000 t englischer Kohle ab, so geht auch aus den statistischen Aufstellungen ohne weiteres hervor, daß die Bedeutung des Hafens ausschließlich in dem Anschluß an das Rheinisch-westfälische Industriegebiet zu suchen ist, denn auch die erhöhte Einfuhr an Getreide ist nicht zuletzt auf den Verbrauch des in bezug auf Bevölkerung und Betriebsamkeit im Aufsteigen befindlichen Hinterlandes zurückzuführen.

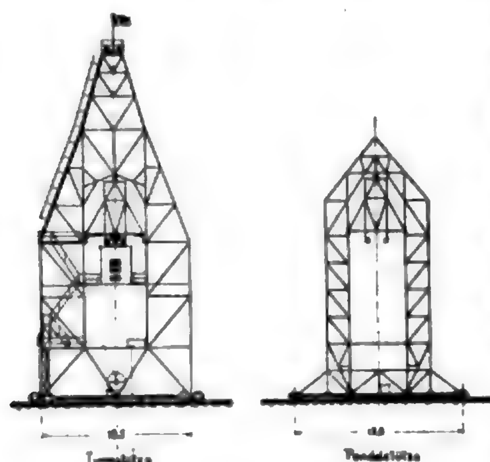


Abbildung 9 a.

Außer den in der Tabelle namentlich aufgeführten Ein- und Ausfuhrprodukten der Eisenindustrie sind noch zu nennen: Thomasmehl, Raseneisenerz, Schlackensand, Kohlenaschen usw. Der im Jahre 1904 beobachtete Rückschritt ist zum Teil auf eine längere Kanalsperrung infolge Schleusenbruchs bei Meppen, zum Teil auch auf den russisch-japanischen Krieg zurückzuführen. An der Erzeinfuhr (schwedische Erze) sind hauptsächlich die Union und das Stahlwerk Hoesch, sowie der Hörder Bergwerks- und Hüttenverein beteiligt. Die schwedischen Erze werden von zwei großen Erzdampfern der Hamburg-Amerikalinie und für die Firma L. Possehl & Co. in Lübeck durch die Dampfer der Reederei Kunstmann in Stettin von Narwik und Luleå nach Emden gebracht. Für die Union transportiert die größte Schiffsgesellschaft des Kanals, die „Westfälische Transport-Aktiengesellschaft“, die Erze nach Dortmund; für die beiden anderen Werke hat die Firma Hemsoth die Verfrachtung übernommen und zu diesem Zwecke teils bei der erstgenannten Aktiengesellschaft, teils bei der Dortmund-Emsgesellschaft Schleppkähne gechartert. Dieselbe Firma

Art der Güter	Im Seeverkehr								Im Fluß- und Kanalverkehr							
	Angekommen				Abgegangen				Angekommen				Abgegangen			
	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Getreide	122 281	181 913	211 976	203 217	17 744	3 592	4 555	3 068	989	226	576	519	104 755	160 713	210 191	198 227
Holz	26 226	9 199	14 790	17 511	233	—	1	13	642	844	21	671	16 396	4 478	9 068	7 161
Kohlen	2 555	2 851	3 629	6 389	19 166	63 280	185 821	193 857	32 394	48 590	145 923	100 298	1 352	1 378	8 768	5 243
Erz	61 281	151 182	213 928	184 487	2 826	7 957	3 421	3 779	2 954	9 633	3 610	4 624	61 281	138 071	205 633	178 873
Eisenbahn-Material	612	360	1 769	785	17 712	28 976	58 170	34 364	19 371	29 065	43 631	30 440	612	476	462	543
Eisenplatten, Eisenbleche	2 119	—	—	—	—	1 605	3 929	86	—	1 650	4 360	182	2 119	—	447	—
Stückgut	10 509	15 126	18 518	70	11 847	4 015	1 692	209	9 649	1 775	1 649	109	11 790	11 301	15 510	793
Sonstige Güter	50 867	30 883	37 029	55 427	30 500	32 293	25 518	23 013	28 527	57 687	71 716	84 640	19 629	45 669	45 372	49 027
	276 450	391 514	501 639	467 886	100 028	141 718	283 107	258 389	94 526	149 470	271 486	221 501	217 934	362 086	495 451	439 867

hat auch den gesamten Rasenerztransport aus Holland für die gleichen Werke in der Hand. Im vergangenen Jahre war der Erztransport für die Dortmunder Union etwas geringer als im Jahre 1904, und ein Teil der schwedischen Erze mußte wegen Mangel an Schleppkähnen über Rotterdam befördert werden. Nach der Bergwerkszeitung (Nr. 256, 1905) erhielt die Union im Jahre 1905 bis zum Oktober 130 000 t Erz über Emden gegen 160 000 t im Jahre 1904. Der Abschluß des Stahlwerks Hoesch und des Hörder Vereins lautete im vergangenen Jahr auf 120 000 t. Für 1906 hat die Firma Hemsoth 300 000 t zur Verfrachtung übernommen und auch die Union einen größeren Abschluß getätigt.

Nach Fertigstellung der Hafenbahn Dortmund — Eving — Hörde wird der Hörder Verein seine sämtlichen Erze über diesen Weg beziehen. Die Brikettfabrik am Emdener Hafen bezw. das Kohlensyndikat hat ebenfalls mit der „Westfälischen Transport-Aktiengesellschaft“ für 1906 einen Jahresabschluß auf den Transport von 300 000 t gemacht.

Ausblick. Wenngleich auch der Umschlag im Emdener Hafen in den letzten Jahren erheblich zugenommen hat, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß noch vieles geschehen muß, um den gegenwärtigen und kommenden Anforderungen an einen ungehinderten, rentablen Hafenverkehr zu genügen und größeren Verkehr an sich zu ziehen. Schon nach dem Aufschwung der letzten Jahre hat sich der Hafen als zu klein erwiesen und eine weitere Vergrößerung als notwendig herausgestellt. Die Königliche Staatsverwaltung hat deshalb ein neues Erweiterungsprojekt entworfen, dessen Einzelheiten aus Tafel X hervorgehen. Die erforderlichen Arbeiten bestehen im Bau eines Vorhafens, einer Schleuse von 35 m Breite, 250 m Länge und 12,5 m Tiefe bei Normalhochwasser bezw. 9,4 m unter Niedrigwasser und eines neuen Hafenbassins (Dockhafen) mit Wendeplatz und Verbindungsbecken nach dem Binnenhafen. Diese Neuanlagen, welche in sechs bis acht Jahren fertiggestellt werden, erfordern einen Kostenaufwand von rund 20 Millionen Mark, wozu die Stadt Emden 3,8 Millionen beigetragen hat. Die erste Rate ist in den Staatshaushaltsetat für 1906 eingestellt, nachdem bereits 2 bis 3 Mill. Mark für Eindeichung des Vorlandes, in welchem die neuen Anlagen erbaut werden sollen, durch die Etats von 1904/06 disponibel gemacht worden sind. Die Eindeichung wird schon in diesem Jahre beendet werden. Angesichts der vielen Mängel des Dortmund-Emskanals, die darin zu suchen sind, daß auf dem ganzen Kanalweg nicht weniger als 20 Schleusen zu passieren sind, die nur einen sehr schleppenden Verkehr gestatten, daß nur Schiffe mit geringen Raumabmessungen darauf verkehren können und künstliche Wasserzufuhr durch Pumpwerk notwendig ist, wird man es erklärlich finden, daß sich der Kanalverkehr insofern unrentabel gestalten mußte, als er verhältnismäßig hohe Abgaben verlangt, was nicht ohne nachteilige Folgen für den Hafenverkehr bleiben konnte. Neue Aussichten eröffnen sich daher dem Emdener Hafen durch die Erbauung des Rhein-Emskanals, der indessen die doppelte bis dreifache Leistungsfähigkeit des Dortmund-Emskanals haben muß, um einen ersprießlichen Verkehr zu gewährleisten. Die vorerwähnten Vorzüge des Emdener Hafens werden nach Verwirklichung des Kanalprojektes doppelt schwer ins Gewicht fallen. Abgesehen aber von allen Einzelinteressen, denen die neue Kanalanlage entgegenkommt, bedeutet der Bau einer deutschen Rheinmündung ebensowohl wie der Ausbau des Emdener Hafens jedenfalls eine nationale Tat. *E. Leber.*

Einiges aus der metallographischen Technik.

Von Ingenieur P. F. Dujardin in Düsseldorf.

I. Teil.

Lange Zeit hindurch beschäftigte sich die Wissenschaft bereits erfolgreich mit der Metallographie, ohne in der Lage zu sein, ihre Untersuchungsmethoden unmittelbar für die Praxis nutzbringend zu verwerten. Das hat sich seit einer Reihe von Jahren geändert. Nachdem die königlich-technischen Versuchsanstalten in Berlin bahnbrechend vorgegangen waren und Sauveur als einer der ersten einen regelmäßigen Dienst für metallographische Untersuchungen in der Praxis eingeführt hatte, haben nach und nach eine Reihe von Werken die Metallographie als permanenten Dienstzweig aufgenommen. Wenngleich die Art der Untersuchung auf den ersten Blick sehr schwierig erscheint, so ist in Wahrheit diese Schwierigkeit nur darin begründet, daß eine gewisse Erfahrung notwendig ist, um den mikrographischen Untersuchungsgang überblicken zu können und sich mit den einzelnen Erscheinungsformen vertraut zu machen. Es dürfte daher angebracht sein, die Technik der metallographischen Analyse näher zu beschreiben. Dabei soll die Methode, wie sie Le Chatelier in seinem Laboratorium zur Ausführung bringt und auch in das Laboratorium von Dujardin Eingang gefunden hat, hauptsächlich Berücksichtigung finden.

Die vom Betrieb dem Laboratorium zur Verfügung gestellte Probe wird zweckmäßig in kleine Stücke geschnitten und an der Schnittfläche glattgefeilt und poliert. Diese Arbeit ist mehr oder weniger mühsam und kompliziert, je nach der Behandlung, die der Stahl erfahren hat. Bei

weichem Stahl geschieht das Schneiden mittels einer Kreissäge; harte Stähle, weißes Roheisen, sowie harte Legierungen, wie hochprozentiges Ferrosilizium und Ferrochrom, können jedoch auf diese Weise nicht geschnitten werden, sondern man wird in diesem Falle mittels einer Schmirgelschleifmaschine entweder den Bruch abschleifen, bis man eine glatte Fläche erhält, oder das Metall mit einer ganz dünnen Schmirgelscheibe oder Diamantsäge durchschneiden. Die Kanten des Schliffes werden darauf ebenfalls abgeschliffen, um das Zerreißen der später anzuwendenden Schmirgelpapiere und Tuchscheiben zu vermeiden. Nachdem die Metalle soweit vorbereitet sind, werden die Flächen poliert, was meistens mit Schmirgelsteinen geschieht. Dieses Verfahren hat jedoch folgenden Nachteil: Durch den Druck und die Reibung wird die Oberfläche des Metalls kaltgehämmert, also verändert; Austenit z. B. verschwindet hierbei bereits vollständig, da dieselbe Wirkung wie beim Anlassen auf 150° C. eintritt. Diesem Uebelstande kann man einigermaßen abhelfen, indem man den Schliff nur wenig gegen eine schnell rotierende Schmirgelscheibe drückt, wobei es jedoch unmöglich ist, eine Erhitzung vollständig zu vermeiden. Einen Ersatz für obige Methode bildet die Behandlung der zu polierenden Fläche mit amerikanischen keramischen Schleifsteinen, welche entgegen den oben genannten Schmirgelsteinen, die mit Wasser angefeuchtet werden, unter Oel arbeiten. Hierbei wird das Kalthämmern sehr stark herabgemindert. Osmond und Cartaud bemerken in der „Revue générale des Sciences“ XVI (1905), daß man die Wirkung nicht vollständig beseitigen kann. Durch die Reibung entsteht auf der Polierfläche ein sogenannter „derme“ oder veränderte Schicht, deren Dicke von der Feinheit des Poliermittels abhängt. Durch Benutzung immer feinerer Schmirgelpapiere sucht man diese Schicht möglichst zu verringern und die vorhandenen Risse durch immer kleiner werdende zu ersetzen, bis endlich Spiegelglanz eintritt. Dieses geschieht nach Anwendung der genannten keramischen Schleifsteine durch Hin- und Herreiben des Schliffes in wechselnder Richtung auf Schmirgelpapier, das auf eine ganz glatte Fläche, z. B. eine Glasscheibe, gelegt wird. Es empfiehlt sich hierbei, mit Schmirgelpapier 0 zu beginnen. Bevor man zur Benutzung eines feineren Papieres übergeht, muß die polierte Fläche jedesmal sorgfältig abgewaschen werden, damit kein Körnchen zurückbleibt. Das Verfahren setzt man fort, indem man der Reihe nach Schmirgelpapier 0, 00 und 000 anwendet, wobei es ratsam ist, keine Nummer zu überspringen, da ein übersehener Riß ohne das übergangene Papier schwerlich entfernt werden würde. So fein das Schmirgelpapier nun aber auch sein mag, es genügt doch nicht, um den vollständigen Spiegelglanz zu erreichen. Osmond benutzte nun zu diesem Zweck zuerst Polierroth. Nach den Versuchen von Le Chatelier ist jedoch eigens dazu präparierte Tonerde viel mehr zu empfehlen; man spritzt eine ganz dünne Mischung derselben mit Wasser mittels eines Zerstäubers auf eine rotierende Tuchscheibe. Das hierzu benutzte Tuch ist auf eine Holzscheibe gespannt, wobei man meistens noch zwischen Holz und Tuch eine Hartgummi- oder Zinkplatte schiebt. Diese Tuchscheibe wird nunmehr in Bewegung gesetzt und die zu polierende Fläche leicht dagegen gedrückt.

Bevor wir zur weiteren Behandlung des Metalls übergehen, seien noch einige Handgriffe für das eben ausgeführte Verfahren angeführt. Zur Beschleunigung der Politur empfiehlt es sich, das Schmirgelpapier mit etwas Terpentinöl anzufeuchten; ebenso erzielt man eine viel schnellere Wirkung, wenn man die Stelle des Papiers, an der poliert werden soll, mit dem gleichen Papier vorher abreibt. Befeuchtet man dagegen das Schmirgelpapier mit Fettkörpern, so wird zwar die Politur bedeutend verzögert, aber dafür werden die letzten Risse viel weniger tief.

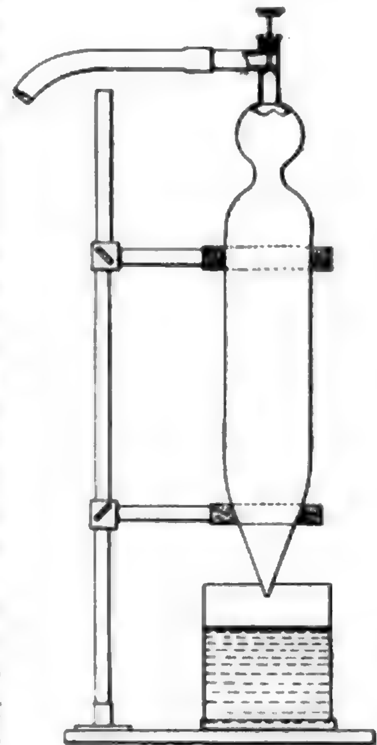


Abbildung 1. Tonscheider.

Die vorerwähnte Tonerde wird in folgender Weise vorbereitet: 100 g reine Tonerde werden mit einem Liter Wasser vermengt und in eine Kugelmühle gebracht, in welcher sich 200 bis 300 Kugeln befinden. Diese Mühle wird nun drei Stunden lang in Rotation gehalten bei einer Umdrehung in der Sekunde, wodurch die Tonerde vollständig pulverisiert wird; dieser Mischung setzt man darauf 1 g Salpetersäure zu, um dieselbe von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalzium zu befreien, decantiert und neutralisiert hierauf mit Salmiakgeist. Zur weiteren Vorbereitung wird diese Mischung in den in Abbildung 1 dargestellten Apparat gebracht. Derselbe besteht aus einer Glasröhre von etwa 50 cm Höhe mit einem Inhalt von einem Liter. An einem Ende ist sie trichterförmig zugespitzt bis zu einer Oeffnung von drei Millimetern im Durchmesser. Die Neigung bildet einen Winkel von etwa 60°, um jedes Hängenbleiben der sich setzenden Tonerde unmöglich zu machen. Am andern Ende ist die Röhre durch einen

Hahn geschlossen, von welchem das Saugrohr ausgeht. Die Spitze des Gefäßes taucht man nun in die vorher durcheinandergemischte beschriebene Flüssigkeit und saugt dieselbe hoch, worauf zunächst der Hahn geschlossen wird. Nunmehr wird derselbe wieder so weit geöffnet, daß die eintretende Luft ein Entweichen von je einem Tropfen Flüssigkeit in zehn Sekunden zuläßt. Die in der ersten Viertelstunde herausgetretene Flüssigkeit ist nicht verwendbar. Nunmehr wird der Hahn zeitweise geschlossen, bis sich in der Spitze gröbere Teile Tonerde gesammelt haben, die man dann durch Wiederöffnen des Hahnes herausläßt. Die in dieser Weise nach Verlauf von 3 Stunden gesammelte Flüssigkeitsmenge genügt, um Stahl und Eisen zu polieren, und die dann noch zurückgebliebene Mischung kann zur Erlangung vollständiger Spiegelpolitur für alle Metalle dienen.

Die weitere Behandlung des Metalls besteht nun darin, daß man die Schliffe je nach Bedarf ätzt. Es lohnt sich jedoch, dieselben vor der Aetzung einmal mikroskopisch zu untersuchen, wobei man schon manche interessante Erscheinung beobachten kann. So kommen im Flußeisen kleine runde Flecken vor, die entweder auf Gasblasen oder Schlackentröpfchen zurückzuführen sind. Im grauen Roheisen erkennt man schwarze Adern von Graphit; in Gußstücken zeigen sich oft Blasen, die an den Graphit angelagert sind und sich schwer von diesem unterscheiden lassen, weil der Graphit während des Schleifens oft mit herausgerissen wird. Ebenso kann man Schwefel- und Phosphormetalle auch schon vor der Aetzung erkennen.

Was die Aetzung selbst betrifft, so hat man erst in der letzten Zeit größere Fortschritte in der Auswahl und Anwendung der Aetzmittel zu verzeichnen. Es ist bis jetzt noch unbekannt, welche Resultate bei Anwendung der verschiedenen Reagenzien erzielt werden; denn nur durch ausgedehnte Versuche kann man konstatieren, womit die besten Erfolge gezeitigt werden können. Osmond benutzte zum Aetzpolieren Süßholzextrakt oder zweiprozentiges Ammoniumnitrat, zum Aetzen selbst vorzugsweise Jodtinktur oder eine dünne Lösung Salpetersäure. Professor Martens wandte zum Aetzen Alkohol mit einem Zusatz von 5 % Salzsäure an. In der neuesten Zeit ist man auf der Suche nach geeigneten Aetzflüssigkeiten mehr systematisch vorgegangen. So hat Ischewsky im Laboratorium von Le Chatelier alle Farbstoffe nacheinander probiert und festgestellt, daß nur die salpetersauren Derivate interessante Erscheinungen zeigen. Eine Lösung von fünfprozentiger alkoholischer Pikrinsäure wird nunmehr allgemein gebraucht. Kourbatoff hat den Einfluß der verschiedenen Alkohole als Lösungsmittel studiert und empfiehlt vor allem die Lösung von Salpetersäure in Amylalkoholhydrat (4 %). Diese Mischung hinterläßt auch keine Flecken, was man von der Pikrinsäure nicht behaupten kann. Außerdem hat er für Aetzung in besonderen Fällen einige kompliziertere Reagenzien empfohlen, so z. B. einen Teil vierprozentiger Salpetersäure auf drei Teile gesättigte Lösung von Nitrophenol. Dieselbe hat den Vorzug, nur Troostit und ähnliche Bestandteile zu färben, während der übrige Schliff vollständig farblos bleibt. Ganz besonders gute Resultate hat man durch die Anwendung von kochenden alkalischen Lösungen mit oxydierenden Reagenzien, wie z. B. Pikrinsäure, erzielt. Durch letztere wird im gewöhnlichen Stahl nur Zementit schwarzrötlich gefärbt, in den Ternärstählen dagegen auch die anderen Karbide (Wolframkarbid, Chromkarbid). Le Chatelier gibt als Mischungsverhältnis an 25 % kaustische Soda und 2 % Pikrinsäure. Das Metall wird in der auf 100 ° erhitzten Lösung fünf Minuten lang gebadet. Die Aetzung geschieht hierbei nur an der Oberfläche, wobei die dünnen Lamellen langsam in wechselnden Farben anlaufen; durch einen feinen Schliff können die Erscheinungen wieder beseitigt werden.

Die Aetzung mit Kupferammonchloridlösung (1 g des Salzes in 12 g Wasser) ist ebenfalls besonders zu erwähnen. Heyn hat an dieser Stelle bereits veröffentlicht, daß dieses Aetzmittel die phosphorreichen Stellen im Metall dunkel färbt und ihnen einen bronzefarbenen Ton gibt. Das Kleingefüge der Ferritkristalle wird hierdurch besonders sichtbar; natürlich muß das gefällte Kupfer zuerst mittels Salmiakgeist entfernt werden.

Bei der Aetzung selbst verfährt man folgendermaßen, ohne vorher über die Beschaffenheit des Metalls im klaren zu sein. Zunächst bringt man einige Tropfen sechsprozentiger alkoholischer Salpetersäurelösung auf die polierte Fläche und läßt das Aetzmittel etwa eine halbe Minute lang einwirken, bis sich eine Veränderung der Oberfläche erkennen läßt. Dann entfernt man durch Waschen die Säure und trocknet den Schliff möglichst sorgfältig ab, was mit Löschpapier, feinem Tuch oder noch besser mittels eines Gebläses geschieht, worauf man den Erfolg mikroskopisch feststellt. Nach den Farbenerscheinungen und Strukturbildern, deren Eigenart man für einen jeden Gefügebestandteil kennen muß, wird dann die Beschaffenheit des Metalls beurteilt. Perlit, Martensit, Troostit und Sorbit erscheinen dunkel gefärbt. Lassen sich bei stärkerer Vergrößerung die dunklen Flecken als feine Lamellen unterscheiden, so hat man es mit Perlit zu tun; erkennt man eine strukturlose, dunklere granulierte Farbe, und erscheinen die Flecken warzenförmig, so kann man auf Troostit schließen; Martensit tritt in Form von Nadeln auf, die sich kreuzen. Sorbit ist nichts weiter als ein granulierter Perlit ohne Streifen. Be-

obachtet man während der Aetzung den Schliff, so wird Troostit schon nach 1 bis 5 Sekunden, Perlit erst nach 5 bis 15 Sekunden erscheinen. Martensit läßt sich in mehreren Minuten sichtbar machen, oft dauert es länger, zuweilen sogar mehrere Stunden. Um Perlit von Troostit sicher unterscheiden zu können — für den Fall, daß sich die Lamellen des ersteren auch durch noch so hohe Vergrößerung nicht erkennen lassen —, gibt es ein einfaches Mittel; man streicht mit einem feuchten Finger die geätzte Fläche, wobei sogleich Troostit verschwinden wird, während Perlit unverändert bleibt. Um die Nadeln des Martensits deutlich erkennbar zu machen, empfiehlt es sich, die geätzte Fläche nochmals fein zu polieren. Die Stellen, die nach der Aetzung weiß bleiben, bestehen entweder aus Ferrit, Zementit oder Austenit. Ferrit und Zementit überhaupt nicht. Das Aetzpolieren mit zweiprozentigem Ammoniumnitrat auf Pergament gibt jedenfalls verschiedene Aufschlüsse. Durch dasselbe werden nur Martensit, Troostit und Sorbit gefärbt. Osmond und Cartaud bemerken, daß dieses Verfahren die kaltgehämmerte dünne Schicht am leichtesten beseitigt, welche man bekanntlich nur durch starke Aetzung und darauf folgende feine Politur entfernen kann. Die letztere ist jedoch für die gewöhnlichen Untersuchungen nicht notwendig.

Die für die Metallographie anzuwendenden Mikroskope sind solche gewöhnlicher Art mit auffallendem Licht und unterscheiden sich kaum im wesentlichen von denjenigen, die in der Regel für die Untersuchung von Gesteinen und anderen undurchsichtigen Körpern verwendet werden. Ihr Hauptvorteil liegt darin, daß man die mikro-

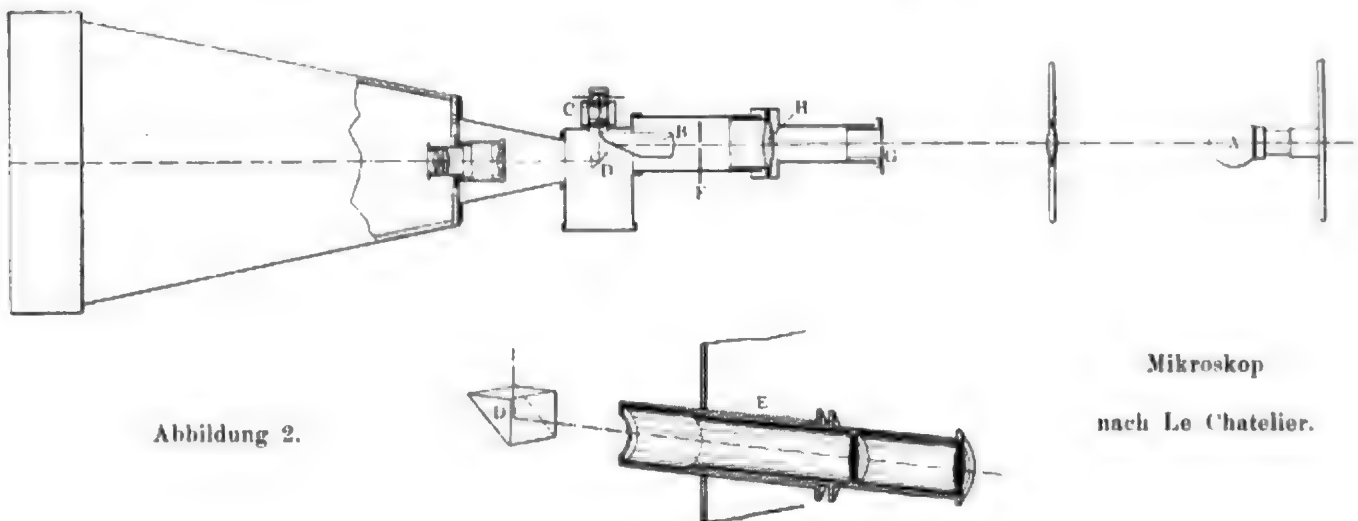


Abbildung 2. Mikroskop nach Le Chatelier.

bildet hierbei mit schwarzen Linien umgebene Körner, an die sich meistens die Perlitflecken anschließen. Im Gegensatz hierzu bildet Zementit gewöhnliche Lamellen, die sogar schon beim Schleifen erscheinen. Um diese beiden Bestandteile sichtbar unterscheiden zu können, behandelt man sie mit einer Lösung von pikrinsaurem Natrium, die, wie gesagt, nur allein Karbide färbt. Hierbei wollen wir erwähnen, daß das pikrinsaure Natrium die Zementitlamellen im Perlit nur in dem Falle färbt, wo dieselben etwa ein Millimeter dick sind, was in industriellen Stählen, außer wenn sie verbrannt sind, nicht vorkommt. Austenit erscheint als weiße Flächen, welche von den sich schneidenden Martensitnadeln begrenzt sind; auch ist er bedeutend weicher als Zementit.

Um die allgemeine Aetzungsmethode durch Salpetersäure zu kontrollieren, kann man viele Versuche anstellen. So läßt sich Ferrit, Perlit und Austenit durch eine Stahlnadel leicht ritzen, während dies bei Zementit ausgeschlossen ist. Mit Jodtinktur wird Troostit sehr schnell gefärbt, Martensit, Austenit und Sorbit langsamer, skopischen Bilder photographisch festhalten kann, was für die gemachten Beobachtungen den größten praktischen Wert hat, sei es zum nachträglichen weiteren Studium der Bilder oder zur Feststellung praktischer Regeln und wissenschaftlicher Gesetze. Le Chatelier hat sein Mikroskop ganz der besonderen Untersuchungsart angepaßt und in verschiedenen Abhandlungen beschrieben. Das Licht A (Abbildung 2) wird in ein Strahlenbündel verwandelt, das auf das Prisma B fällt. Die Strahlen werden in die Achse des Objektivs reflektiert, fallen auf das Objektiv C und werden von dem Stück zurückgeworfen, treffen dann die Hypotenusenfläche des bildumkehrenden Prismas D und gelangen zum Okular E. Soll photographiert werden, so braucht man nur das letztgenannte Prisma mittels einer Vorrichtung 90° um seine vertikale Achse zu drehen, und die Strahlen fallen dann senkrecht zu ihrer früheren Richtung auf die photographische Platte. Eine Blende F vor dem Prisma dient zur Abhaltung der Strahlen, die den Schliff sowieso nicht treffen würden. Eine Anzahl kreisrunder Löcher läßt eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Seh-

feldes im Okular oder auf der Platte zu. Die durchschnittliche Neigung und der Oeffnungswinkel des Strahlenkegels werden durch die Blende G reguliert, die im Hauptbrennpunkt des optischen Systems angebracht ist, welches aus der Linse H, dem Prisma B und dem Objektiv C zusammengesetzt ist. Zwischen dem Objektiv und der photographischen Platte befindet sich ein Zeißsches Projektionsokular, das sich verstellen läßt. Hierdurch kann man die Vergrößerung nach Wunsch ein wenig verändern, jedoch ist dieses nicht der eigentliche Zweck der Einrichtung; die durch die kombinierten Linsensysteme erzeugten Bilder sind nämlich mehr oder weniger gekrümmt. Man kann nun durch Veränderung einzelner das optische System bildender Größen, z. B. des Abstandes der beiden Linsen des Projektionsokulars voneinander, diesen Fehler richtigstellen. Für Arbeiten, die eine größere Genauigkeit erfordern, ist ein besonderer drehbarer Kreuztisch angebracht, welcher aus drei Schlitten besteht, von denen sich zwei im rechten Winkel zueinander verstellen lassen. Man kann den Apparat auf einem aus Metall hergestellten Bett anordnen — wie Abb. 3 und 4 zeigen — wodurch zunächst die größte Stabilität erzeugt wird, und auch schädliche Erschütterungen vermieden werden. Mit dem Apparat wird das Metall nun auf folgende Weise untersucht: Man legt den Schliff einfach nach dem Aetzen auf den Kreuztisch, wodurch er von selbst zur Achse des Mikroskops senkrecht gerichtet ist. (Man braucht denselben nicht, wie bei anderen Apparaten, mit Wachs auf ein Glasstück zu befestigen, das dann noch auf dem Objekttisch gerichtet werden muß.) Nunmehr stellt man ein. Die grobe Einstellung geschieht mittels einer Zahnstange und eines Klemmringes, die feine Einstellung mit Hilfe einer Mikrometerschraube. Hierauf bestimmt man die Abstände zwischen Lichtquelle, Linse und Mikroskop. Das Bild muß an der Kante des Prismas gebildet werden, worauf man die zuletzt erhaltene Stellung ein für allemal auf der optischen Bank bestehen läßt. Alsdann muß die Blende reguliert werden: Die Oeffnung derselben läßt ein Lichtbündel hindurch, welches jeden Punkt des Objektivs beleuchtet; der Winkel dieses Lichtbündels muß sich ganz nach der Form des Objektivs richten. Je größer der Winkel ist, desto mehr macht sich die sphärische Aberration bemerkbar und umgekehrt, je kleiner der Winkel, desto größer sind die Brechungsränder. Man erzielt die größte Schärfe durch einen mittleren Winkel, den man in jedem einzelnen Falle durch Versuche feststellen muß. Die Lage der Blende beeinflußt auch die mittlere Neigung des auf das Objektiv fallenden Lichtbündels. Der größten Schärfe wegen müßte sich die Neigung der Senkrechten nähern, indessen darf diese Lage nicht festgehalten werden, um die von der Linse reflektierte und in das Auge fallende Lichtmenge zu verringern. Bei einer passenden Neigung wird der größte Teil des so zerstreuten Lichtes durch das Beleuchtungsprisma aufgefangen. Ist der Apparat eingestellt, so studiert man den Schliff durch Bewegen des Kreuztisches in allen seinen Teilen und hält besonders interessante Erscheinungen photographisch fest; wie schon erwähnt, werden durch die Umdrehung des total reflektierenden Prismas die Lichtstrahlen nach der photographischen Platte gerichtet. Das Bild wird mit dem Kreuztisch, der durch eine leicht gangbare Welle bewegt wird, eingestellt. Die Schärfe des Bildes kann man außerdem, wie schon gesagt, durch Regulierung des Projektionsokulars erhöhen; hierbei muß bemerkt werden, daß die Krümmung der Bildfläche in der Tat nicht nur durch das optische System, sondern auch durch das Polierverfahren verursacht wird, so daß man in jedem Falle durch Versuche die Stellung der beiden Linsen feststellen muß, bei welcher die photographische Platte in ihrer ganzen Ausdehnung scharf ins Gesichtsfeld tritt.

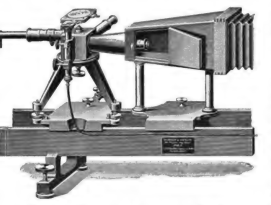


Abbildung 3. Mikroskop mit Camera nach Le Chatelier.

Bei der photographischen Aufnahme muß man mit besonderer Sorgfalt die Lichtquelle und die Glasplatten auswählen. Was die erstere betrifft, so eignen sich Auerlicht, Azetylenlicht und Kalklicht sehr gut, wenn man sich mit

Digitized by Google

weißem Licht begnügen will. In allen Fällen ist es jedenfalls nötig, daß die Lichtquelle die ganze Blendenöffnung ausfüllt. Ist die Lichtquelle klein, wie z. B. die Magnesiumpille im Kalklicht, so genügt es nicht, dieselbe einfach hinter der Blende aufzustellen, sondern man muß noch ein Bild derselben mittels einer weiteren Linse auf die Blende werfen. Beabsichtigt man z. B., den zwischen zwei Magnesiumspitzen überspringenden elektrischen Funken zu verwenden, so ist diese Vorrichtung ebenfalls unbedingt erforderlich. Man erhält leicht ein monochromatisches, für die Photographie vortreffliches Licht mit der Quecksilberdampflampe von Le Chatelier, die wie folgt eingerichtet ist: Eine innere Röhre, welche bis obenan mit Quecksilber gefüllt ist, befindet sich im Mittelpunkt einer andern oben geschlossenen Röhre, die ebenfalls zur Photographie geeignet ist. Hierbei ist es jedoch zweckmäßig, zwischen Lupe und Linse (F in Abbild. 4) ein Gefäß mit einer Lösung von Chininbisulfat einzuschalten und auf einer violetten Scheibe mittels einer Einstellupe einzustellen. Was nun die Platten betrifft, so ist eine richtige Auswahl derselben absolut notwendig. Dank der achromatischen und noch mehr der apochromatischen Objektive fallen die verschiedenen Strahlen des Spektrums fast vollkommen in einem Punkt zusammen, aber um an diesem Punkt das richtige Gesamtbild zu haben, ist es doch nötig, daß die photographische Platte für jede Farbe empfindlich ist. Der Bedingung entsprechen die orthochromatischen Platten. Bei den gewöhnlichen Platten geben nur die aktinischen Strahlen ein Bild; gelbe und blaue färben die Platte überhaupt nicht. Um orthochromatische

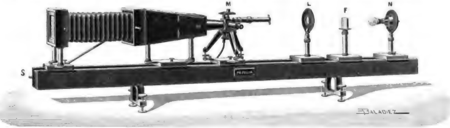


Abbildung 4. Optische Bank mit Mikroskop und Camera.

M = Mikroskop mit Camera. L = Beleuchtungslinse. F = Absorptionsgefäß. N = Beleuchtungsquelle (Nernstlampe). S = Biegsame Welle zur Ferneinstellung.

bis in Höhe der inneren Röhre Quecksilber enthält. Ueber dem Quecksilber befindet sich ein großer luftleerer Raum, um eine zu große Erhitzung zu verhindern. Ueber demselben hat man einen Schlangenkühler mit Wasser angebracht zur Kondensation des entstehenden Wasserdampfes. Das innere Quecksilber sowohl als auch das äußere sind mit den Polen eines Elementes verbunden. Schüttelt man nun die Lampe, so treten beide Quecksilbermengen in Berührung: der elektrische Strom bringt das Quecksilber zum Kochen, und der entstehende Metalldampf füllt den luftleeren Raum aus und bildet eine helle Lichtquelle. Auf diese Weise erhält man ein fast monochromatisches Licht (als aktinische Strahlen wirken hier nur Indigostrahlen), sofern die violetten und ultravioletten Strahlen durch ein Gefäß mit einer Lösung von Chininbisulfat absorbiert werden. Die Lampe bedarf 15 bis 25 Volt bei 3 Ampère; ihr Nachteil ist, daß man sie nicht gefüllt transportieren kann und immer an Ort und Stelle anfüllen und luftleer machen muß. Le Chatelier empfiehlt deshalb auch die Anwendung der Nernstlampe, welche sowohl zur direkten Untersuchung als Platten zu bekommen, bringt man auf die Gelatine eine fluoreszierende Substanz, welche die Platte für die Strahlen empfindlich macht, die sie selbst abgibt. Besonders empfehlenswert sind die Platten für grüne und gelbe Strahlen von der Firma Lumière.* Jedenfalls ist es vorteilhaft, einen gelben Schirm, wie schon früher gesagt, zwischen Linse und Mikroskop zu stellen, um die ultravioletten und violetten Strahlen abzuhalten, da sonst die gelben und grünen verdrängt werden. Man erhält auf diese Weise ganz scharfe Bilder. Ferner ist es empfehlenswert, die „Antihalo"-Platten (ohne Lichthof) zur Anwendung zu bringen. Die Strahlen, die durch die lichtempfindliche Auflage durchgedrungen sind, werden vom Glas reflektiert und dringen erneut in die Platte, von wo aus ein heller Lichtschimmer ausfließt. In den früher genannten Platten werden die aktinischen Strahlen, die durch die Platte gedrungen sind, von einer rotorangen Unterlage absorbiert. Letztere muß

* Von fachmännischer Seite werden wir darauf aufmerksam gemacht, daß sich auch mit deutschen Platten zur vollsten Zufriedenheit arbeiten läßt und daß etwaige Mißerfolge nur auf unrichtige Arbeitsweise zurückzuführen seien. *Die Redaktion.*

Digitized by Google

man selbstverständlich nach der Entwicklung entfärben, was mittels schwefliger Säure und Wasserstoff im Statu nascendi geschieht.

Die Dauer der Aufnahme ist je nach der Lichtquelle, dem Schliff, der Oeffnung und Lage der Blende verschieden. Mit sehr schiefem Licht, bei geringer Oeffnung und bei Anwendung einer Nernstlampe beträgt die Zeit 1 bis 5 Minuten je nach der Beschaffenheit des Stahles, das heißt je nachdem man es mit Ferrit, Perlit oder Martensit zu tun hat.

Das beschriebene Verfahren hat immer sehr gute Erfolge ergeben. (Schluß folgt.)

Antriebsarten von Walzenstraßen.

Von Oberingenieur Franz Gerkrath in Schleifmühle.

(Schluß von Seite 456.)

Wir kommen nunmehr zu den reversierbaren Walzenstraßen, den Duostraßen. Hier ist der Vergleich wesentlich vereinfacht, weil der direkte Antrieb durch Gasmaschinen nicht mehr in Frage kommt. Der Vergleich beschränkt sich daher auf Dampfmaschinen- und elektrischen Antrieb. Beide Antriebsarten passen sich den Anforderungen des Walzwerks viel besser an als die Schwungradmaschinen. Da die Geschwindigkeit der Maschine ganz von dem Maschinisten abhängt, so kann der ankommende Block langsam und sicher gefaßt werden. Bei längerem Walzgut kann die Geschwindigkeit erheblich gesteigert und zum Schluß, wenn das Walzgut die Walzen verläßt, wieder vermindert werden, um ein Fortschleudern des Walzgutes zu verhüten. Durch diese Vorzüge kann die Produktion bedeutend höher getrieben werden als bei Schwungradmaschinen. Erforderlich ist nur, daß die Antriebsmaschine schnell zum Stillstand zu bringen ist und auch beim Anfahren in möglichst kurzer Zeit ihre volle Tourenzahl erreichen kann. Bei der Dampfmaschine ist diese Möglichkeit in hohem Maße vorhanden.

Es hängt dies in erster Linie von den zu beschleunigenden Massen ab. Die Massen der Dampfmaschine sind aber ganz erheblich kleiner als die der Elektromotoren. Bei elektrischem Antrieb von Reversierstraßen kommt nämlich nur Gleichstrom in Betracht, da Drehstrommotoren wegen der wechselnden Tourenzahl ausgeschlossen sind. Die Konstruktion größerer Gleichstrommotoren macht aber größere Schwungmassen unvermeidlich. Um die letzteren nach Möglichkeit zu verringern, wählt man die Durchmesser möglichst klein und baut demnach die Motoren recht breit, teilt sie sogar bei größerer Leistung in mehrere kleinere Motoren. Trotzdem bleiben die Schwungmomente immer höher als die der Dampfmaschine, namentlich wenn letztere ohne Vorgelege arbeitet. Die Folge ist, daß die Anlauf- und Auslaufzeiten der Elektromotoren höher sind als die der Dampfmaschinen.

Eine gute Reversier-Dampfmaschine kann in einer einzigen Sekunde auf volle Tourenzahl kommen. Demgegenüber wird der Elektromotor etwa die dreifache Zeit benötigen. Nachteilig ist für den Elektromotor, daß ihm nicht, wie der Dampfmaschine, sofort die volle Kraft zur Verfügung steht, sondern daß auch die Anlaßdynamo des Schwungradumformers erst auf Spannung gebracht werden muß. Ist die Zeit zum Anlaufen und Stillsetzen im ganzen auch gering, so addiert sich dieser Unterschied doch, wenn man bedenkt, daß in einer Minute unter Umständen 8- bis 10 mal umgesteuert werden muß. Es müßte demnach die Produktionsfähigkeit des elektrischen Antriebes geringer sein als die der Dampfmaschine.

Die Gleichmäßigkeit des Ganges ist beim Elektromotor natürlich wieder am größten. Außerdem entwickelt der Elektromotor ein sehr hohes Anhubmoment, da er beim Anfahren eine 2- bis 3 fache Ueberlastung gestattet.

Von den Dampfmaschinen kommt dann in erster Linie der Drilling, welcher ein sehr gleichmäßiges Drehmoment entwickelt, da die hin und her gehenden Massen bei den drei um 120° versetzten Kurbeln vollständig ausgeglichen sind. Das Anhubmoment ist beim Drilling auch sehr groß, da die Maschine an drei Punkten gleichzeitig angreift. Die Maschine mit zwei um 90° versetzten Kurbeln ist nach beiden Richtungen hin viel ungünstiger, da erstens der Massenausgleich sehr schlecht ist und auch die Kurbelstellung für ein großes Anhubmoment ungünstig ist. Ueber die Betriebssicherheit läßt sich wenig sagen. Wie es dabei mit der Dampfmaschine steht, ist ausreichend bekannt, während anderseits über elektrisch betriebene Reversiermaschinen noch keine Betriebsresultate vorliegen, doch glaube ich, daß wesentliche Störungen nach Ueberwindung der ersten Schwierigkeiten wohl kaum zu befürchten sind. Es läßt sich dies aus dem Probebetrieb des ersten elektrischen Antriebes von Reversierstraßen ersehen. Sowohl die Motoren, als auch die Dynamo sollen eine Grenzleistung von 10 350 P. S. haben, bei welcher Leistung der Maximalautomat ausschalten soll. Sie haben beim Probebetrieb, bei welchem sie mit 11 000 P. S. belastet wurden, nach mir gemachten Mitteilungen vorzüglich gearbeitet, auch bei momentanen Be- und Entlastungen. Obgleich dies für die Betriebssicherheit noch

kein vollgültiger Beweis ist, so kann man doch daraus schließen, daß die Motoren auch im Betriebe gut arbeiten werden. Ein Nachteil für den Betrieb bleiben jedoch stets die schnelllaufenden Ausgleichschwungräder, da sie sicher einer aufmerksamen Bedienung bedürfen.

Was den Raumbedarf der Maschinen anbetrifft, so hat hier die Dampfmaschine eher einen Vorsprung vor dem elektrischen Antrieb, als umgekehrt. Da die Motoren, wie erwähnt, sehr breit gebaut werden müssen und außerdem meistens noch mehrfach unterteilt sind, so wird der Raumbedarf ziemlich groß, namentlich wenn man das Umformeraggregat mitrechnet. Ein solches ist aber für Reversierstraßen immer notwendig.

Bei dem oben genannten elektrischen Antrieb ist z. B. für die Motoren einschließlich des Umformers ein Raum von etwa 450 qm vorgesehen. Es kommt dies daher, daß nicht allein der Motor zum Antrieb der Walzenstraßen in drei Motoren unterteilt ist, sondern auch die zugehörige Anlaßdynamo des Umformers geteilt ist, letztere sowohl aus dem Grunde, weil so große Leistungen schwer in einer Maschine vereinigt werden können, als auch, um durch die Unterteilung eine gewisse Reserve zu haben. Die Breite der drei Antriebsmotoren der Walzenstraßen wird dadurch noch etwas größer als die unseres größten Drillings, während das Umformeraggregat noch eine wesentlich größere Breite beansprucht. Dadurch ergeben sich Maschinenlokale, in die eine Zwillings-Tandemmaschine oder Drillingsmaschine fast zweimal untergebracht werden kann.

Es bleibt nur noch übrig, die beiden Antriebe hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit zu vergleichen.

Hierbei möchte ich zunächst auf einen Punkt aufmerksam machen, der leider viel zu sehr übersehen wird, der jedoch bei der Beurteilung der Sache von größter Bedeutung ist. Bei den Vergleichen, welche bisher zwischen den beiden Antriebsarten gezogen wurden, ging man meistens so vor, daß man bei einer vorhandenen älteren Dampfmaschine, für welche ein geeigneter Ersatz beschafft werden soll, den Dampfverbrauch ermittelte oder ihn sogar auf Grund älterer Angaben willkürlich annahm, und dann daraufhin den Vorteil ausrechnete, welchen der elektrische Antrieb für den vorliegenden Fall bieten würde.

Wenn man dann zu Resultaten gelangt, welche für den elektrischen Antrieb günstig sind, so ist dies kein Wunder. Es ist aber ganz falsch, daraus zu schließen, daß deshalb der elektrische Antrieb dem Dampfmaschinenantrieb überhaupt überlegen wäre. Wenn man einen richtigen Vergleich ziehen will, so muß man mit gleichen Verhältnissen rechnen, d. h. man muß den elektrischen Antrieb nicht mit einer alten Dampfmaschine, sondern mit einer neuen modernen Dampfmaschine vergleichen. Der Bau der Reversiermaschinen hat wesentliche Fortschritte gemacht, und es ist kein Zweifel, daß noch weitere erhebliche Verbesserungen hierbei zu erzielen sind.

Der Dampfverbrauch der heutigen Reversier-Dampfmaschinen ist gegenüber früheren Maschinen ganz wesentlich gefallen. Dadurch werden nicht allein die Betriebskosten verringert, sondern auch die Anlagekosten, da die erforderliche Kesselheizfläche wesentlich geringer ausfällt. Man muß verlangen, daß den Rentabilitätsberechnungen diese neueren Zahlen zugrunde gelegt werden, dann wird man auch ein richtiges Bild erhalten. Wenn man mit solchen Zahlen rechnet, wie Hr. Weideneder in seinem Artikel „Elektrischer Antrieb von Reversier-Walzenstraßen im Wettbewerb mit Dampfmaschinenantrieb mit und ohne Abdampfturbinen“ in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ Jahrgang 1906,* so bietet es allerdings keine Schwierigkeit für den elektrischen Antrieb, günstige Resultate herauszurechnen. Hr. Ortmann hat in Nr. 4 der Zeitschrift** die Angaben des Herrn Weideneder bereits einer näheren Kritik unterzogen, so daß ich darauf nicht weiter einzugehen brauche. Ich möchte nur die Ausführungen des Hrn. Ortmann in einzelnen Punkten ergänzen. Hr. Ortmann gibt an, daß für eine Blockmaschine ohne Verbundwirkung und ohne Kondensation etwa 800 qm Heizfläche erforderlich sind, und bezeichnet diese Zahl als reichlich hoch. Dies ist durchaus zutreffend. Demgegenüber würde eine Maschine mit Verbundwirkung und Kondensation etwa 500 qm erfordern. Je nach der Entfernung der Kesselanlage von der Maschine und je nach dem Streckverhältnis des Walzgutes geben wir für diese Maschinen sogar nur 350 bis 450 qm an. Rechnet man dann tatsächlich mit 500 qm, so ist dies sehr reichlich gerechnet. Demnach bedürfen die 2000 qm des Hrn. Weideneder einer eingehenden Korrektur. Dann muß ich noch auf einen andern Punkt der Ausführungen des Hrn. Weideneder eingehen, da er mit meinen obigen Ausführungen in Widerspruch steht.

Ich hatte oben bereits ausgeführt, daß zur Nutzbarmachung der Schwungradenergie ein Tourenabfall von 15 bis 20 % erforderlich sei, daß aber dieser Tourenabfall bei Drehstrom einen Verlust von ebenfalls 15 bis 20 % der verbrauchten Energie mit sich bringt. Bei diesen Angaben stütze ich mich auf den Vortrag des Hrn. Köttgen „Elektrischer Antrieb von Walzenstraßen“ (Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1904),*** worin diese Fragen sehr eingehend behandelt

* Nr. 3 S. 150.
** 1906 Nr. 4 S. 209.
*** 1904 Nr. 4 S. 210.

sind. Demgegenüber behauptet Hr. Weideneder, daß dieser Verlust bei 20 % Tourenabfall nicht bedeutend sei. Da dieser Tourenabfall stets aber nur bei maximaler Leistung eintritt und bei Reversierstraßen der Wechsel stets sehr groß ist, so ist ein Energieverlust des jeweiligen Kraftbedarfes nach meiner Meinung doch sehr erheblich. Es scheint mir deshalb in den Angaben des Hrn. Köttgen und des Hrn. Weideneder ein Widerspruch zu liegen. Da ich nicht genügend Fachmann bin, diese Frage zu entscheiden, so muß ich es den Herren Elektrotechnikern überlassen, diesen Widerspruch aufzuklären. Hr. Weideneder schätzt ferner den Dampfverbrauch einer Reversier-Dampfmaschine auf 20 kg f. d. eff. P. S.-Stunde. Daß diese Zahl sehr hoch erscheint, erkennt man schon daraus, daß mit dem Abdampf einer Maschine, welche im Mittel 2000 P. S. leisten soll, noch eine Turbine von annähernd gleicher Leistung betrieben werden soll. Hr. Kießelbach, welcher sich in Nr. 4 der Zeitschrift „Stahl und Eisen"* ebenfalls mit dieser Frage befaßt, schätzt den Dampfverbrauch auf etwa 10,6 bis 12 kg f. d. eff. P. S.-Stunde. Ich glaube, daß diese Zahlen in Wirklichkeit noch zu hoch sind. Wir haben nämlich früher an einer unserer Drillingsmaschinen den Dampfverbrauch zu 12 kg ermittelt. Der Drilling arbeitete mit Kondensation, aber ohne Verbundwirkung. Beim Drilling ist wegen der sehr günstigen Kurbelstellung die Dampfverteilung und demnach auch der Dampfverbrauch tatsächlich sehr günstig, worauf Hr. Dr.-Ing. Ehrhardt bekanntlich stets hingewiesen hat. Bei den Zwillings-Tandemmaschinen ist die Dampfverteilung nicht so gut, weil in erster Linie Rücksicht auf großes Anhubmoment gelegt werden muß. Dafür haben die Zwillings-Tandemmaschinen den Vorteil der Verbundwirkung, wodurch ja auch der Dampfverbrauch wesentlich verbessert wird. Beide Vorteile würden vereinigt in einem Verbund-Drilling, d. h. einem Drilling, bei welchem ein Zylinder als Hochdruck-, die beiden anderen als Niederdruckzylinder arbeiten. Dieser Drilling müßte aber von vornherein so stark gebaut sein, daß er nicht wie bisher zeitweise, sondern andauernd mit Verbundwirkung arbeitet. Ich bin überzeugt, daß ein solcher Drilling einen weit günstigeren Dampfverbrauch ergeben wird, als alle bisherigen Maschinen, besonders da die Tourenzahl eines Drillings wesentlich höher sein kann als die einer Zwillings-Tandemmaschine. Der Dampfverbrauch einer Reversier-Dampfmaschine läßt sich aber noch weiter vermindern, wenn man das Walzverfahren ändert.

Bisher wurde stets in der Weise gewalzt, daß der Maschinist mit dem einen Hebel die Kulisse der Maschine auf volle Füllung einstellte und die überschüssige Arbeit mit Hilfe des auf das Absperrventil wirkenden zweiten Hebels einfach wegdrosselte. Dieses Verfahren ist durchaus zu verwerfen, da bei kleinerem Kraftbedarf die Dampfverluste durch das Drosseln ganz bedeutend werden und der Dampf fast gar keine Gelegenheit findet, durch Expansion Arbeit zu leisten. Deshalb würde die Maschine den geringsten Dampfverbrauch haben, welche ganz ohne Drosselung arbeitet. Es ist nun leider nicht möglich, ganz ohne Drosselung auszukommen, weil einerseits bei hohem Dampfdruck die Maschine nicht ruhig anläuft und anderseits bei kleinen Füllungen unzulässig hohe Kompressionen auftreten. Ich bin deshalb darauf ausgegangen, den Dampf nur so weit zu drosseln, daß ein ruhiges Anfahren erfolgt und Kompressionen, welche über die Anfangsspannung hinausgehen, vermieden werden. Unter allen Umständen muß aber die Arbeitsweise der Maschine dem Einfluß des Maschinisten entzogen werden. Von diesen Grundsätzen ausgehend, habe ich Versuche angestellt mit einer neuen Steuerung, welche dem Maschinisten keinen Einfluß auf die Höhe des Dampfverbrauches gewährt, da sie alle erforderlichen Arbeiten selbsttätig vornimmt. Dies wird in erster Linie dadurch erreicht, daß dem Maschinisten der eine Hebel, mit welchem er das Drosselventil bedient, vollständig genommen wird. Er kann deshalb nur noch mit dem andern Hebel auf die Kulisse arbeiten, womit er demnach die Füllungen der Maschine einstellt. Das übrige besorgt die Maschine allein.

Da nun der Maschinist niemals eine größere Füllung einstellen kann, als der vorliegenden Walzarbeit entspricht, so arbeitet die Maschine bei allen Füllungsgraden mit weitestgehender Expansion und mit ganz geringer oder, wie bei größeren Füllungen, ganz ohne Drosselung. Die mit dieser Steuerung angestellten Versuche haben ein sehr befriedigendes Resultat ergeben, vor allem haben sie gezeigt, daß man mit viel kleineren Füllungen auskommt, als bisher. Demnach fällt auch der Dampfverbrauch ganz wesentlich, was durch die Diagramme bestätigt wird. Da die ganze Leistung der Maschine nur durch die Größe der Füllung geregelt wird, so hat man auch beim Niederdruckzylinder keine besonderen Vorrichtungen zur Vermeidung von Dampfverlusten zu treffen. Da nämlich gleichzeitig mit dem Hochdruckzylinder auch die Füllung im Niederdruckzylinder verstellt wird, so erfolgt die Stauwirkung im Receiver von selbst. Besondere Absperrorgane sind daher überflüssig.

Das Stillsetzen der Maschine erfolgt dadurch, daß die Füllung auf Null reduziert wird. Es schließen also sowohl Hoch- wie Niederdruckzylinder den Dampf gleichmäßig ab. Beim Umsteuern geht demnach kein Dampf ver-

* 1906 Nr. 4 S. 206.

loren, sondern er steht beim Anfahren sofort zur Verfügung und wirkt im Niederdruckzylinder ohne jede Drosselung durch reine Expansion. Da, wie bereits gesagt, beim Drilling die kleinen Füllungen sich genauer einstellen lassen, als bei der Zwillings-Tandemmaschine, so eignet sich die Steuerung auch vorzüglich für Drillinge, gleichgültig ob Hochdruck- oder Verbund-Drillinge in Frage kommen.

Ich führe dies hier nur an, um zu zeigen, daß man bei neuen Maschinen nicht mit dem Dampfverbrauch älterer Maschinen rechnen darf. Bei Neuanlagen, welche doch für lange Zeit bestehen bleiben sollen, muß man aber auch die neuesten Maschinen zum Vergleich heranziehen. Aber selbst wenn man von diesen neuesten Verbesserungen absieht, so dürfte doch aus den vorstehenden Ausführungen zur Genüge hervorgehen, daß beim Vergleich von Dampfmaschinen und elektrischem Antrieb mit wesentlich geringeren Dampfverbrauchsziffern und deshalb geringerer Kesselheizfläche gerechnet werden muß, als dies geschieht. Setzt man die richtigen Zahlen ein, so sind Ersparnisse durch den elektrischen Betrieb nicht nachzuweisen.

Um dies zu zeigen, gebe ich nachstehend eine vergleichende Aufstellung der Anlage- und Betriebskosten einer Reversier-Dampfmaschine und eines elektrischen Antriebes für eine Blockstraße. Als Dampfmaschine nehme ich eine Zwillings-Tandemmaschine mit Rädervorgelege und zur Erzeugung des notwendigen Dampfes eine Kesselanlage entsprechend den früheren Ausführungen von 500 qm. Die Kessel sollen nur durch Kohlen gefeuert werden. Die Dampfmaschine gibt bei 150 Umdrehungen etwa 9000 P.S. ab. Die mittlere Leistung ist natürlich wesentlich geringer. Da genaue Zahlen für die mittlere Leistung nur durch eingehende Versuche zu erreichen sind, so schlage ich zur Ermittlung derselben einen andern Weg ein. Wie gesagt, sind 500 qm Heizfläche für die Maschine sehr reichlich. Diese 500 qm Heizfläche liefern mir bei 18facher Verdampfung in der Stunde 9000 kg Dampf. Rechne ich für die eff. P.S.-Stunde 10 kg Dampf, so komme ich auf eine Durchschnittsleistung von 900 P.S., was wohl auch der Wirklichkeit entspricht.

Die Anlagekosten stellen sich dann wie folgt:

Anlagekosten:

	ℳ
1. Zwillings-Tandemmaschine mit Vorgelege, fertig aufgestellt	180 000
2. Fundament, etwa 700 cbm zu 15 ℳ, ergibt rund	10 000
3. Rohrleitungen	20 000
4. Kesselanlage, bestehend aus 5 Kesseln zu 100 qm einschließlich Einmauerung mit allem Zubehör, f. d. Stück 17 000 ℳ, ergibt	85 000
5. Anteil an der Kondensation	20 000
6. Verschiedenes	15 000
Summe	330 000

Bei elektrischem Antrieb ergibt sich bei einem mittleren Kraftbedarf der Walzenstraße von 900 P.S. und bei einem Gesamtwirkungsgrad des elektrischen Teiles von 50 % für die Leistung der Primärmaschine 1800 P.S. Da die Primärmaschine dauernd auch nicht höher als mit 90 % ihrer Maximalleistung beansprucht werden kann, so ist ein Gasmotor erforderlich von 1800 : 0,9 = 2000 P.S. Der Wirkungsgrad von 50 % dürfte in Wirklichkeit nicht erreicht werden, selbst bei flottem Walzen nicht. Erfolgt das Walzen jedoch mit Pausen, so fällt der Wirkungsgrad ganz erheblich. Trotzdem habe ich mit durchschnittlich 50 % gerechnet, also recht günstig für den elektrischen Betrieb.

Demnach ergeben sich folgende Anlagekosten:

	ℳ
1. Ein Gasmotor mit Schwungrad und allem Zubehör	200 000
2. Rohrleitung dazu	25 000
3. Fundamente	10 000
4. Elektrischer Teil, bestehend aus Dynamo, Schwungradumformer, Motoren, Schaltapparaten und Leitungen	480 000
5. Anteil an der Gasreinigung sowie Verschiedenes	25 000
Summe	740 000

Das Verhältnis der Anlagekosten stellt sich demnach auf 1 : 2,24, ein Verhältnis, welches mir von verschiedenen Seiten als richtig bezeichnet wurde. Vielfach stellt sich sogar das Verhältnis für den elektrischen Betrieb noch ungünstiger.

Die Betriebskosten sind folgende:

I. Dampfmaschine:

	ℳ
1. 15 % Abschreibung und Verzinsung von 330 000 ℳ	49 500
2. Bedienung der Maschine, zwei Mann bei 7200 Stunden (0,40 ℳ f. d. Stunde)	6 000
3. Heizerlöhne in gleicher Weise	6 000
4. Oelkosten	7 000
5. Kohlenkosten	140 000
Summe	208 500

Der Kohlenverbrauch ist bei einer Verdampfung von 20 kg Wasser f. d. Quadratmeter Heizfläche, also bei 10 000 kg Dampf f. d. Stunde, 1500 kg f. d. Stunde bei einer 6,7fachen Verdampfung. Dies ergibt bei 7200 Betriebsstunden 10 800 t. Bei einem Kohlenpreise von 13 ℳ macht dies jährlich insgesamt 140 000 ℳ.

II. Elektrischer Teil:

	ℳ
1. 15 % Abschreibung und Verzinsung von 740 000 ℳ	111 000
2. Bedienung von Umformer und Motoren an der Walzenstraße	6 000
3. Bedienung der Gasmaschine in der Zentrale	6 000
4. Oelkosten bei einem Verbrauch von 1,5 g f. d. P.S.-Stunde	10 000
5. Gaskosten bei einem Verbrauch von 3 cbm f. d. Stunde bei einem Gaspreise von 2,50 ℳ für je 1000 cbm	108 000
Summe	241 000

Der Gaspreis entspricht einem Kohlenpreise von 13 ℳ und ist in der gleichen Weise aufgestellt, wie es Dr.-Ing. Ehrhardt in seinem bereits erwähnten Vortrage getan hat.

Aus dieser Aufstellung ergibt sich, daß nicht allein die Anlagekosten für elektrischen Betrieb wesentlich höher sind, sondern auch die Betriebskosten. Daß die Gase nicht kostenfrei eingesetzt werden dürfen, wird allgemein anerkannt. Aber selbst wenn man die Gase kostenlos einsetzt, so muß man auch bei der Dampfmaschine aus Gründen der Gerechtigkeit annehmen, daß die Dampfkessel nicht durch Kohlen gefeuert werden, sondern durch Hochofengas. In diesem Falle würden bei den Betriebskosten der Dampfmaschine die Kohlenkosten mit 140 000 ℳ vollständig wegfallen, gegenüber 108 000 ℳ bei der Gasmaschine. Es stellt sich also dann der elektrische Betrieb noch ungünstiger.

Von Interesse ist es nun, aus den oben gefundenen Betriebskosten die Kosten für die Tonne verwalzten Materials zu ermitteln. Zu diesem Zwecke ist zunächst die jährliche Produktion festzustellen, welche mit der Blockmaschine erreicht werden kann. Die Produktion ist nun bei gleichen Blockmaschinen wesentlich verschieden, je nach dem Streckverhältnis. Ich gehe deshalb von einer mittleren Streckung aus, also etwa von einer 15 fachen. Bei diesem Streckverhältnis gebraucht man für die Tonne Material reichlich gerechnet etwa 240 kg Dampf. Die Zahl wird bei neueren Maschinen im normalen Betrieb mit Sicherheit erreicht und auch von jeder besseren Maschinenfabrik garantiert. Die Kesselanlage erzeugt nun die oben angegebenen 10 000 kg Dampf i. d. Stunde. Damit können also verwalzt werden 10 000 : 240 = $41^2/_3$ t i. d. Stunde. Bei 7200 Betriebsstunden entspricht dies einer Jahresproduktion von 300 000 t. Die gesamten Betriebskosten stellten sich bei der Dampfmaschine auf 208 500 ℳ. Dies ergibt für die Tonne 208 500 : 300 000 = 0,695 ℳ einschließlich Abschreibung und Verzinsung. Demgegenüber stellen sich die Kosten bei elektrischem Betrieb bei gleicher Produktion auf 241 000 : 300 000 = 0,803 ℳ f. d. Tonne. In beiden Fällen sind nicht eingerechnet die Betriebskosten der Hilfsmaschinen, wie Rollgänge, Scheren, Pumpen usw. Diese Kosten sind jedoch in den früher veröffentlichten Zahlenangaben über die Dampfkosten für die Tonne Material meistens eingeschlossen. Deshalb dürfen auch solche Zahlen Vergleichsrechnungen nicht zugrunde gelegt werden.

Wenn ich nun die bisherigen Resultate zusammenfasse, so ergibt sich, daß der elektrische Antrieb bei kleineren Triostraßen zweckmäßig erscheint, dann bei größeren Triostraßen der direkte Antrieb durch Gasmaschinen und bei Reversierstraßen der Antrieb durch Dampfmaschinen. Es ist hierbei aber zu berücksichtigen, daß der Vergleich nur gezogen ist unter Berücksichtigung je einer einzelnen Straße. Geht man von weiteren Gesichtspunkten aus in der Weise, daß man den Antrieb eines ganzen Werkes berücksichtigt, so werden sich je nach dem Umfang und dem Kraftbedarf des Werkes Verschiebungen ergeben. Hat man eine Reihe von Walzenstraßen zu betreiben, so kann man es wohl leicht so einrichten, daß man nicht auf allen Straßen gleichzeitig walzt. Man könnte dann mit einer elektrischen Zentrale auskommen, die wesentlich kleiner ist als die Gesamtsumme des mittleren Kraftbedarfs sämtlicher Straßen. Dadurch würden sich die Kosten des elektrischen Antriebs verringern, weil man bei direktem Antrieb durch Gas- oder Dampfmaschinen auf alle Fälle für jede Straße eine besondere Antriebsmaschine haben muß. Walzt man aber zu verschiedenen Zeiten, so könnte bei elektrischem Antrieb eine Primärmaschine und auch eventuell ein Schwungradumformer mehrere Straßen bedienen. Dadurch würden die Anlage- und Betriebskosten des elektrischen Betriebes verringert. In gleicher Weise würden natürlich auch die Kosten des Dampfmaschinenantriebes verringert, da in diesem Falle auch eine Kesselbatterie mehrere Maschinen versorgen kann.

Zu entscheiden, wie weit dies möglich ist, ist Sache der einzelnen Werke selbst. Ein anderer Punkt, der für den elektrischen Betrieb spricht, ist folgender: Würde man die größeren Triostraßen durch Gasmaschinen betreiben und die Reversiermaschinen direkt durch Dampfmaschinen, so hätte man einerseits ein Rohrleitungsnetz für Gasmaschinen und anderseits ein solches für Dampfmaschinen auszuführen, während man bei elektrischem Antrieb von der Zentrale aus nur die Kabel zu verlegen hat, also vollständig einheitlich vorgehen kann. Wenn man jedoch von vornherein die Sache zweckmäßig anfaßt, kann man auch bei Gasbetrieb zu einheitlichen Anlagen gelangen.

Da man nämlich auch bei elektrischem Betrieb die Gasleitungen für die Gasmaschinen der Zentrale verlegen muß, so würde der direkte Antrieb von Triostraßen durch Gasmaschinen keine weiteren Störungen erfordern, da man das Leitungsnetz direkt an die Hauptleitung der Zentrale anschließen kann. Weiterhin würden dann an dieses Netz angeschlossen die Gasleitung zur Beheizung der Dampfkessel. Um das Netz für die Dampfkessel möglichst klein zu halten, sind dann die Reversiermaschinen möglichst in der Nähe der Kesselanlage aufzustellen, wie dies auch meistens geschieht. Durch die Anordnung hat man den Vorteil, daß in der Hauptsache nur ein Leitungsnetz, nämlich die Gasleitungen, in Frage kommt. Von diesem Netz aus werden alle Gasmaschinen der elektrischen Zentrale,

der Walzenstraßen und Gebläse, sowie die Dampfkessel gespeist. Man hat dann wenigstens den Vorteil, daß man bei Gasmangel immer noch die Kohlenfeuerung als Reserve besitzt, während bei rein elektrischem Betrieb eine Reserve schlecht zu beschaffen ist, da eine Gaserzeugungsanlage mancherlei Unbequemlichkeiten mit sich bringt. Ich würde es deshalb für am zweckmäßigsten halten, von der Gasmaschinenzentrale aus kleinere Triostraßen elektrisch zu betreiben, ebenso alle Hilfsmaschinen, wie Pumpen, Rollgänge, Scheren, Hebezeuge usw. Hat man alle diese elektrisch betrieben, so wird man immer noch genügend Gas übrig behalten, um die Dampfkessel der Reversierstraßen mit Gas zu betreiben. Auf diese Weise würde auch ein einheitlicher Betrieb erzielt, da in diesem Falle sämtliche Maschinen direkt oder indirekt durch Gas betrieben würden.

Man sieht daraus, daß die Frage des Antriebes, wenn man den Antrieb eines ganzen Werkes berücksichtigt, nicht so ohne weiteres zu lösen ist, sondern von Fall zu Fall entschieden werden muß. (Lebhafter Beifall.)

* * *

An der anschließenden Besprechung beteiligten sich die HH. Köttgen, Kießelbach und Gerkrath. Wir werden dieselbe zusammen mit einer dahingehörigen Zuschrift des Hrn. H. Ortmann in der nächsten Ausgabe dieser Zeitschrift veröffentlichen. *Die Red.*

Schwebetransporte in Berg- und Hüttenbetrieben.

Von Oberingenieur G. Dieterich in Leipzig.

(Schluß von Seite 474.)

Mittels des nunmehr eingeführten elektrischen Betriebes auf den horizontalen Strecken ist es aber möglich, von der Handarbeit überhaupt abzusehen mit Ausnahme der, die für das Oeffnen und Schließen der Schurren erforderlich ist, wenn, wie es für gleichmäßiges Schüttgut möglich, man es nicht vorziehen sollte, auch diese elektrisch zu betätigen. Weichen, Kreuzungen, Abzweigungen können in vielen Fällen von den Wagen selbsttätig elektrisch eingestellt werden. Die an den Schurren gefüllten Wagen werden durch in der Nähe des Füllrumpfverschlusses angebrachte Schalter in Betrieb gesetzt und laufen nun selbsttätig nach den Kuppelstellen der Schrägbrücke. Vor dieser Kuppelstelle ist es natürlich notwendig, daß die Schaltungsanordnungen so getroffen werden, daß die Wagen, die vielfach aus verschiedenen Richtungen, wie Abbildung 16 zeigt, zusammenkommen, nicht aufeinander laufen können, was mit Hilfe der vorbeschriebenen Blockschaltung geschieht. Die Wagen nehmen mit Hilfe dieser Einrichtung in durch die Blockstrecken vorgeschriebenen Abständen Aufstellung vor der Beladestelle. Solange ein Wagen beladen wird, kann der nächste nicht abfahren.

Die ankommenden Wagen warten an einer bestimmten Stelle vor der Kuppelstelle selbsttätig so lange, bis ein auf der Schrägbrücke laufender Wagen eine bestimmte Strecke auf dieser durchlaufen hat, wodurch der vorderste der wartenden Wagen von selbst anfängt zu laufen und sich mit dem Seil kuppelt, worauf sämtliche wartenden Wagen um eine Blockstrecke vorrücken, so daß der vorderste derselben auf die Schrägbrücke aufläuft und die Schrägbrücke selbst mit ihrem zwangläufigen Betriebe eine dauernde Regulierung der Abstände der auf die Gichtbühne kommenden Wagen vollzieht. Dasselbe Spiel wiederholt sich natürlich beim Herunterlaufen, bei dem die leeren Wagen ohne irgendwelche weitere Betätigung seitens eines Arbeiters an die entsprechenden Füllrumpfverschlüsse laufen, wo sie halten bleiben, bis sie wieder auf die Strecke geschickt werden.

Der wirtschaftliche Vorteil dieser Anordnung ist ein so bedeutender, daß er bis zu 70 % an Lohn- und Kostenersparnis gegenüber den jetzt gebräuchlichen Hängebahnen und Standbahnbetrieben bietet. Eine ganze Reihe derartiger Anlagen befinden sich, nachdem weitgehende Versuche auf dem Bleichertschen Werke stattgefunden haben, in Betrieb oder Bau.

Auf der nachfolgenden Abbildung 17 ist des Vergleichs halber eine Transportanlage, bei der Höhenunterschiede zu überwinden waren, in drei Ausführungsmöglichkeiten dargestellt. Es handelt sich bei dieser Anlage darum, die in Schiffen ankommenden Rohmaterialien über die ganze Fabrikanlage hinweg an die hinter ihr liegenden Lagerplätze zu schaffen bezw. von dort aufzunehmen. Man erkennt in dem Aufriß 17a eine Einrichtung nach dem kombinierten Elektroseilbahnsystem ausgeführt dargestellt, aus der sich ohne weiteres erkennen läßt, daß hier der Zusammenhang des kontinuierlichen Betriebes an keiner Stelle unterbrochen ist, da die Wagen die am unteren Teile schleifenförmig ausgebildete Entladeweiche unter der Schrägstrecke durchfahren können und hier immer in gleichen Abständen zu be- bezw. entladen sind. Zum Vergleich ist nun auf der mittleren Skizze (II) die

Ueberwindung der Höhendifferenz mittels Aufzuges eingezeichnet, aus welcher Darstellung sich sofort ergibt, daß die sonst vollkommen kontinuierlich betriebene Strecke hier eine plötzliche Unterbrechung durch einen intermittierenden Betrieb erhält. Es sind also nicht allein zwei Betriebsarten, die dann hier in Frage kommen, sondern auch zwei vollständig verschieden geartete mechanische Einrichtungen, die ferner bedingen, daß bei dem Uebergange von dem einen zum andern Betriebe von der horizontalen Strecke auf den Aufzug Handbedienungen notwendig werden. Nun ist in der dritten Darstellung der betreffenden Abbildung 17c noch die dritte Möglichkeit der Ueberwindung von Höhenunterschieden in senkrechter Richtung gezeigt, bei der zwar auch das Moment des intermittierenden Betriebes in Betracht zu ziehen ist, bei dem aber der gesondert eingebaute Aufzug dadurch vermieden wird, daß jeder Elektrohängebahnwagen mit einer eigenen Hubvorrichtung versehen wird, die es gestattet, die Lastaufnahmegefäße an jedem beliebigen Punkte der Bahn zu heben oder zu senken, — und damit sind wir zu der bis jetzt am weitesten fortgeschrittenen Ausbildung des Elektrohängebahnsystems gekommen, zu den elektrisch betriebenen Windenwagen.

Sowohl bei Aufzügen wie bei Schrägbrücken mußte man mit dem Umstande rechnen, daß, wie eingangs erwähnt, beide immer nur an einem Punkte der Gesamtanlage eingebaut werden können, wodurch sich Umwege in den Transportstrecken nicht vermeiden lassen. Besonders bei Innentransporten, etwa in Werkstätten, auf räumlich beschränkten Fabrikhöfen usw. können aber diese Umwege manchmal mit dem besten Willen nicht gemacht werden. Abgesehen davon, daß vielfach gar kein Platz vorhanden ist, eine feststehende Hubeinrichtung zu bauen, kommt ferner noch häufig die Forderung hinzu, daß gar nicht an einem Punkte zu heben oder zu senken ist, sondern daß dieses an beliebigen Stellen stattfinden soll, daß eben ein großer Raum an jedem Punkte in zwei Richtungen, horizontal und vertikal, zu bestreichen ist.

Diesem Zwecke dienten bis jetzt hauptsächlich Laufkrane, vielfach auch Drehkrane oder Fahrbrücken, bei denen aber immer störend der Umstand in Betracht kommt, daß zum Transport einer verhältnismäßig geringen Last manchmal ein, das Vielhundertfache betragende, totes Gewicht mit zu fördern ist, wodurch naturgemäß derartige Transporte sehr unrentabel werden, namentlich auch, da die Beschaffung solcher Anlagen immer eine sehr kostspielige ist. Die Leichtigkeit, mit der man den elektrischen Strom jedem irgendwie bewegten Maschinenteil zuführen kann, ließ aber die Konstruktion dieser Fahrhebezeuge verhältnismäßig einfach erscheinen, indem sich diese direkt aus dem vorbeschriebenen Elektrohängebahnsystem entwickeln konnten.

Die einfachste Konstruktion eines derartigen Fahrhebezeuges, eines Windenw·gens, ergibt sich aus Abbildung 18, aus der ersichtlich ist, daß an einer gewöhnlichen Elektrohängebahn eine kleine Winde mit eigenem Motor angebaut ist, die das Lastaufnahmegefäß trägt und wobei der Strom durch eine zweite, der Fahrleitung parallel liegende Stromleitung zugeführt wird, die ihrerseits den Strom von der Fahrleitung erhält und natürlich auch nur an den Stellen ausgespannt sein muß, an denen gehoben oder gesenkt werden soll. Verbindet z. B. die Hängebahnstrecke zwei Fabriksäle über einen Hof hinweg, und ist nur in den Fabriksälen zu heben oder zu senken, so sind auch nur hier die doppelten Stromleitungen anzubringen, während sie bei der Fahrstrecke über den Hof hinweg entfallen können.

Die Abbildung 19 zeigt einen solchen Wagen mit Lauf- und Hubwerk auf T-Schiene laufend, wie er von der Firma Bleichert für das Stahlwerk Phönix in Laar bei Ruhrort zum Transport von Schrott geliefert wurd . Man sieht an der Darstellung deutlich, mit welcher Leichtigkeit sich das hochliegende Schienengeleise an die sehr ungünstigen örtlichen Verhältnisse anschließt und wie es trotz der Belegung des Bodens mit allen möglichen Einrichtungen hier noch möglich war, einen vollständig maschinellen Transport zu schaffen. Die Fahrleitungen liegen unter bezw. neben dem Geleise. In diesem Falle sind es mehrere, da man Drehstrom anwenden mußte, während das ganze Hub- und Fahrwerk an zwei stählernen Seitenschildern angebaut ist, die zwischen sich die Laufräder tragen.

Charakteristisch für diese Art der Hebezeuge ist die Anordnung der Trommeln zur Aufnahme des Lastseiles, die stets senkrecht zur Fahrrichtung paarweise angeordnet sind und zwei Seile aufnehmen. Es geschieht dieses zur Erzielung einer symmetrischen Beanspruchung des Gefährtes, um eine einseitige Belastung der Schienen zu vermeiden, wie es überhaupt ein sehr wesentliches Moment bei der Konstruktion solcher Laufwerke ist, alle Konstruktionsteile genau symmetrisch zur Vertikalmittelebene zu legen.

Die Steuerung dieses Wagens geschieht mit Hilfe der über besondere Rollen geführten, mit dem Wagen mitlaufenden Zugschnüre, die den Steuerschalter betätigen, ebenso wie den Fahrmotor. Es ist also Handsteuerung zur Anwendung gebracht. In solchen Betrieben, die die Eigenart eines Stahlwerks aufweisen, wo es sich darum handelt, an jedem Punkte aufzunehmen oder abzusetzen, wo kurze oder lange

Wege in ungleichmäßiger Folge zurückzulegen sind, je nachdem die gerade zu transportierenden Materialien vorrätig sind, ist diese Handsteuerung sehr empfehlenswert, da sie einfach zu bedienen ist und keinerlei Kraft beansprucht. Der Mann, der den Wagen beladen bezw. entladen muß, geht ja, wenn es sich um kurze Entfernungen handelt, mit dem Wagen voran.

Anders in solchen Fällen, wo große Wege zurückzulegen sind und der Betrieb ein einigermaßen regelmäßiger, in gleichen Vorgängen sich wiederholender ist. Hier wird man mit Vorteil

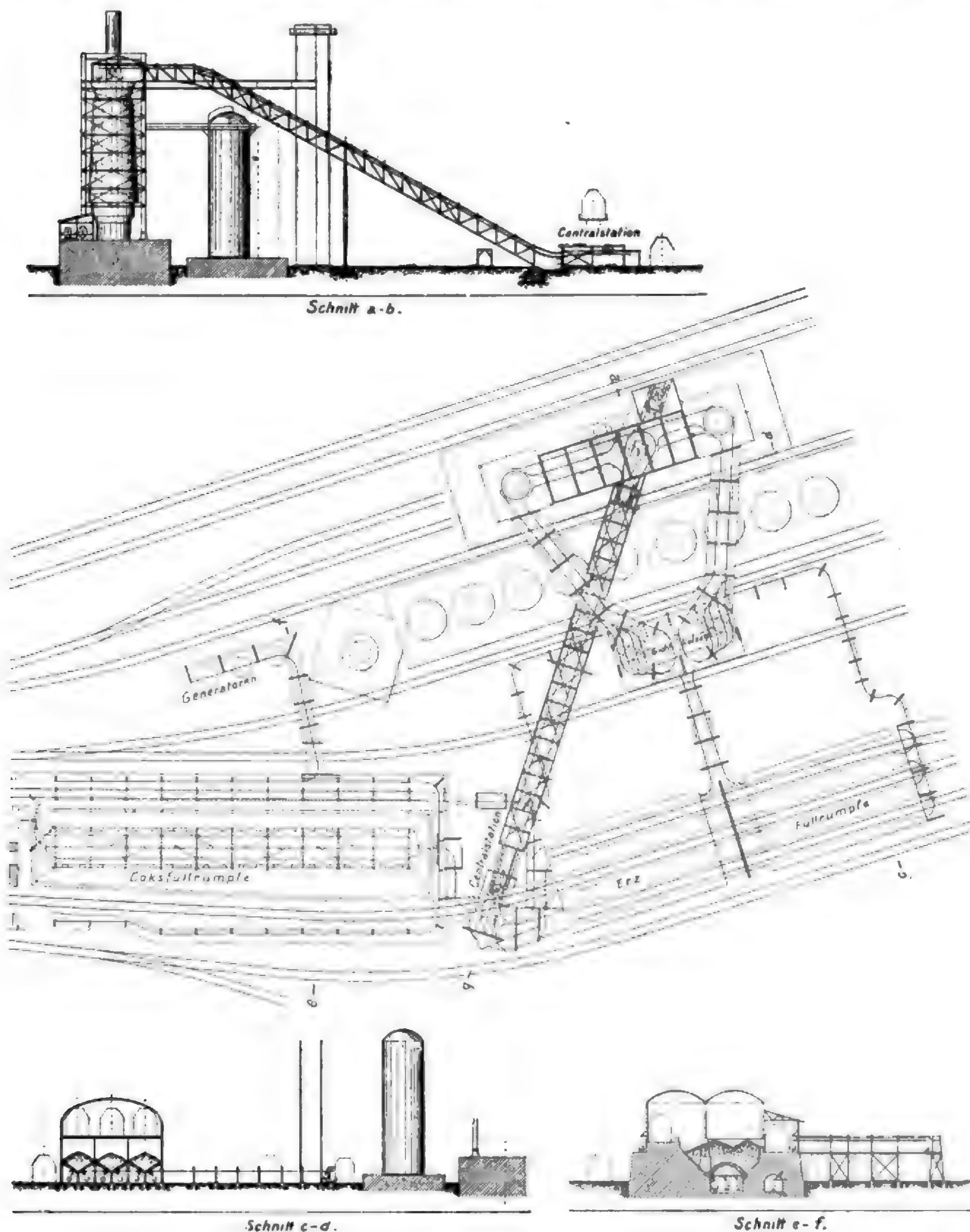


Abbildung 16. Elektroseilbahn der Moselhütte.

eine Fernsteuerung, unter Umständen auch eine automatische Steuerung anwenden. Eine solche Anlage mit Fernsteuerung stellt die von Adolf Bleichert & Co. für einen Kohlenlagerplatz in Holland ausgeführte Anlage Abbildung 20 und 21 dar, bei der die zu Schiff ankommenden Kohlen einmal dem Lagerplatz, ein anderes Mal dem Kesselhause zugeführt werden sollen.

Die hier verwendeten Wagen laufen nicht an T-Schienen, sondern sie bewegen sich auf Doppelkopf-Hängeschienen, wie in Abbild. 18, da sie von der festen, den Hafen überspannenden Brücke, an die sich ein an dem Kohlenlager entlang angeordnetes festes Gerüst anschließt, auf eine fahrbare, den Lagerplatz überspannende Brücke übergehen müssen. Die Einrichtung der Brücke sowohl wie die Schienenführung ist analog der früher beschriebenen Mariendorfer Anlage derart, daß auf dem inneren festen Schienenstrang des Lagerplatzes zwei Schienenzungen aufliegen, die die Verbindung mit den Hängeschienen der Fahrbrücke vermitteln, so daß der Lagerplatz in seiner ganzen Länge und Breite bestrichen werden kann.

Der Betrieb geht nun so vor sich, daß ein auf der festen Hafenbrücke ankommender Wagen einen leeren Wagenkasten in das Schiff hinunterläßt, woselbst er aus dem Gehänge herausgenommen und durch einen gefüllten Wagenkasten ersetzt wird.

Der Ladearbeiter schaltet nun den Strom ein, worauf das Windwerk in Tätigkeit tritt, das den Wagenkasten so lange hebt, bis sein Gehänge gegen den herunterhängenden Umschaltehebel am

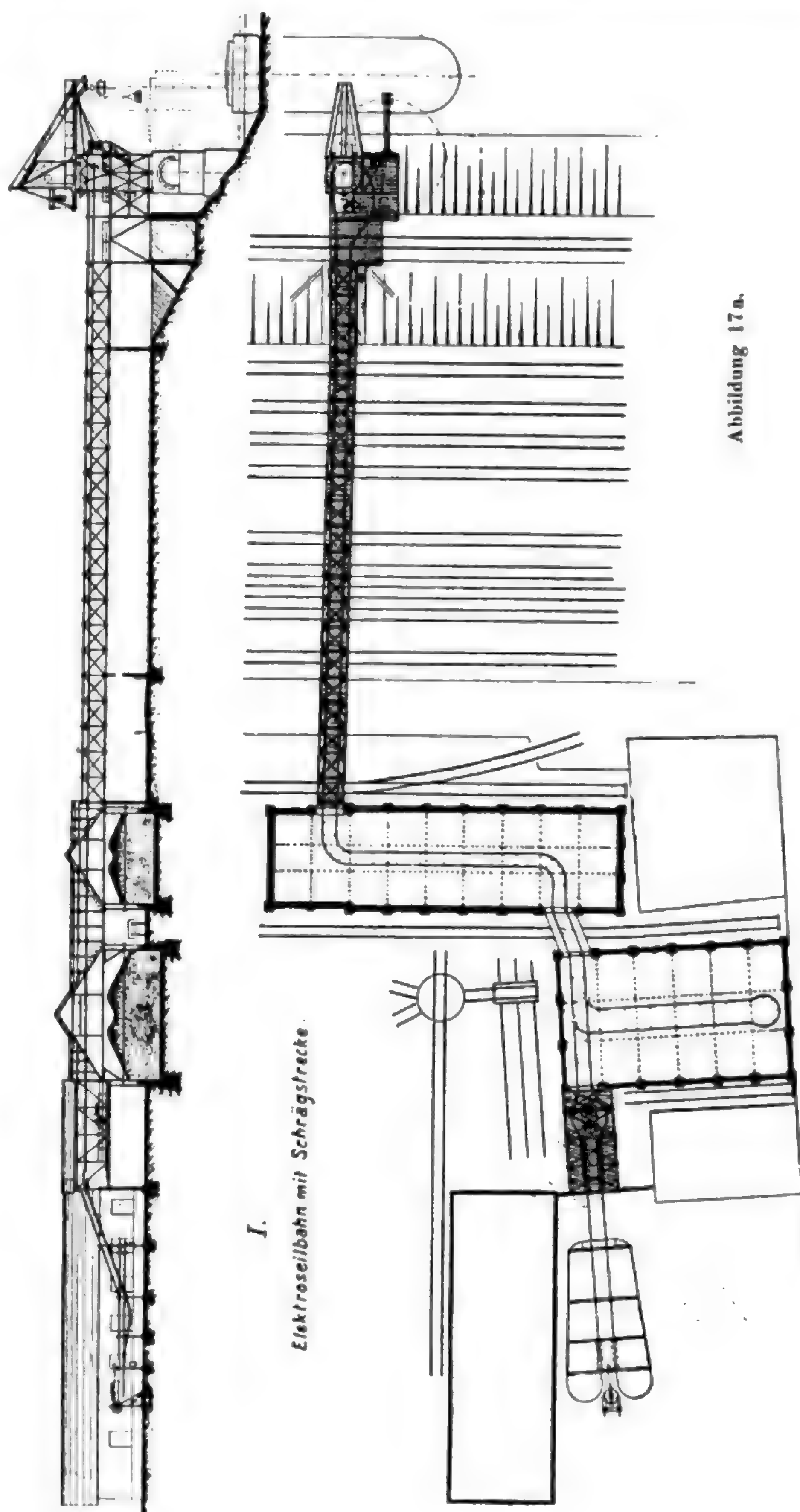


Abbildung 17a.

Laufwerk anstößt. Hierdurch wird der Hubmotor ausgeschaltet, gleichzeitig aber der Fahrmotor eingeschaltet, so daß das Laufwerk zu fahren beginnt. Der Wagen durchfährt nun die ganze schleifenförmig angeordnete Strecke, über die feste Brücke, das feste Gerüst und die Fahrbrücke hinweg, woselbst an irgend einem beliebigen Punkte ein Anschlag angebracht ist, der den Wagenkasten zu kippen veranlaßt, so daß er seinen Inhalt auf Lager stürzt. Jedoch fährt der Wagen unmittelbar weiter und kommt leer über dem Schiff wieder an. Der Ladearbeiter im Schiff schaltet dann den Fahrmotor wieder aus, worauf sich der leere Wagenkasten senkt, um gegen einen vollen wieder ausgetauscht zu werden. Der Schaltapparat für diese Art Steuerung befindet sich in einem kleinen tragbaren Gehäuse (Abbildung 22), das mittels Steckkontaktes und biegsamen

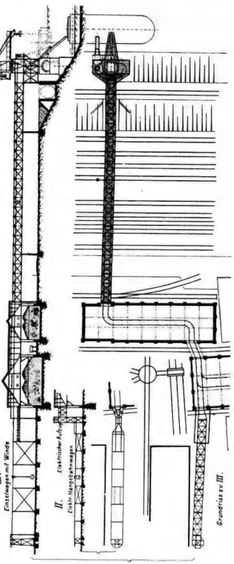


Abbildung 17b und 17c.

Abbildung 18. Windenwagen.

Kabels an die Stromleitung angeschlossen wird. Soll vom Lagerplatz entnommen werden, so kann natürlich auch hier an jedem beliebigen Punkte der leere Wagenkasten gesenkt werden. Er wird dann dort gefüllt und auf dieselbe Art wieder auf den Weg gesandt, nur mit dem Unterschied, daß dann ein Schalter, der an der fahrbaren Brücke befestigt ist, zur Stromregulierung benutzt wird. Der Wagen durchfährt darauf die Strecke über die Hafenbrücke hinaus nach dem auf der anderen Seite des Hafens gelegenen Kesselhause. Wir haben bei diesem Vorgange also eine neue Art der Steuerung von einigen festen Punkten aus, die sogenannte Fernsteuerung.

Digitized by Google

Die Einführung dieses Fernsteuerungssystems bereitete jedoch ganz bedeutende Schwierigkeiten, wenn man mit den seither gebräuchlichen Arten der Schaltung bei solchen Laufkatzen mit Winden rechnen wollte, da man im allgemeinen nicht Fernschaltung erfunden, die ebenfalls der Firma Bleichert unter Nr. 167 893 patentiert wurde, und durch die es gelang, mit zwei Freileitungen auszukommen, wenn die Schiene als Rückleitung benutzt wird (Abbild. 23). Es wird einfach an den Fern-

Abbildung 19. Hängebahnstrecke mit Lauf- und Hubwerk.

weniger als sieben Stromleitungen benötigte, wenn Fahren in beiden Richtungen, Heben und Senken elektrisch ausgeführt werden sollten. Die Einbauung von Weichen im Zuge solcher Bahnen war bei älteren Anlagen fast vollständig ausgeschlossen.

Um diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, wurde nun eine ganz originelle Art der schaltungsstellen, an denen gehoben oder gesenkt werden soll, eine von der Fahrleitung gespeiste besondere Kontaktleitung angebracht, die ihren Strom durch einen gewöhnlichen Anlasser erhält, von dem aus er nach einer an dem Wagen befestigten, mit Hilfe eines Magnetgesperres betätigten Schaltwalze geleitet wird. Von dieser Schaltwalze, die entsprechende Kontaktstücke

Digitized by Google

enthält, werden dann die zugehörigen Schaltungen für die einzelnen Arbeiten bewirkt, so daß der die Anlage b dienende Arbeiter nichts anderes nötig hat, als durch den an irgend einem beliebigen Punkte der Anlage fest oder beweglich angebrachten Anlasser durch Umlegen des Anlaßhebels je einen Stromimpuls in den das Magnetgesperre betätigenden Hubmagneten zu schicken. im Zuge der Linie angebracht sind und die der vorbeifahrende Wagen mit Hilfe eines Anschlages betätigt, die verschiedenen Bewegungen eingeleitet werden. Diese Art der automatischen Streckenschaltung zusammen mit der Anwendung einer Schaltwalze, die von den Bewegungen der Winde selbst betätigt wird, führte nun bei Windenwagen ebenfalls zur automatischen Fern-

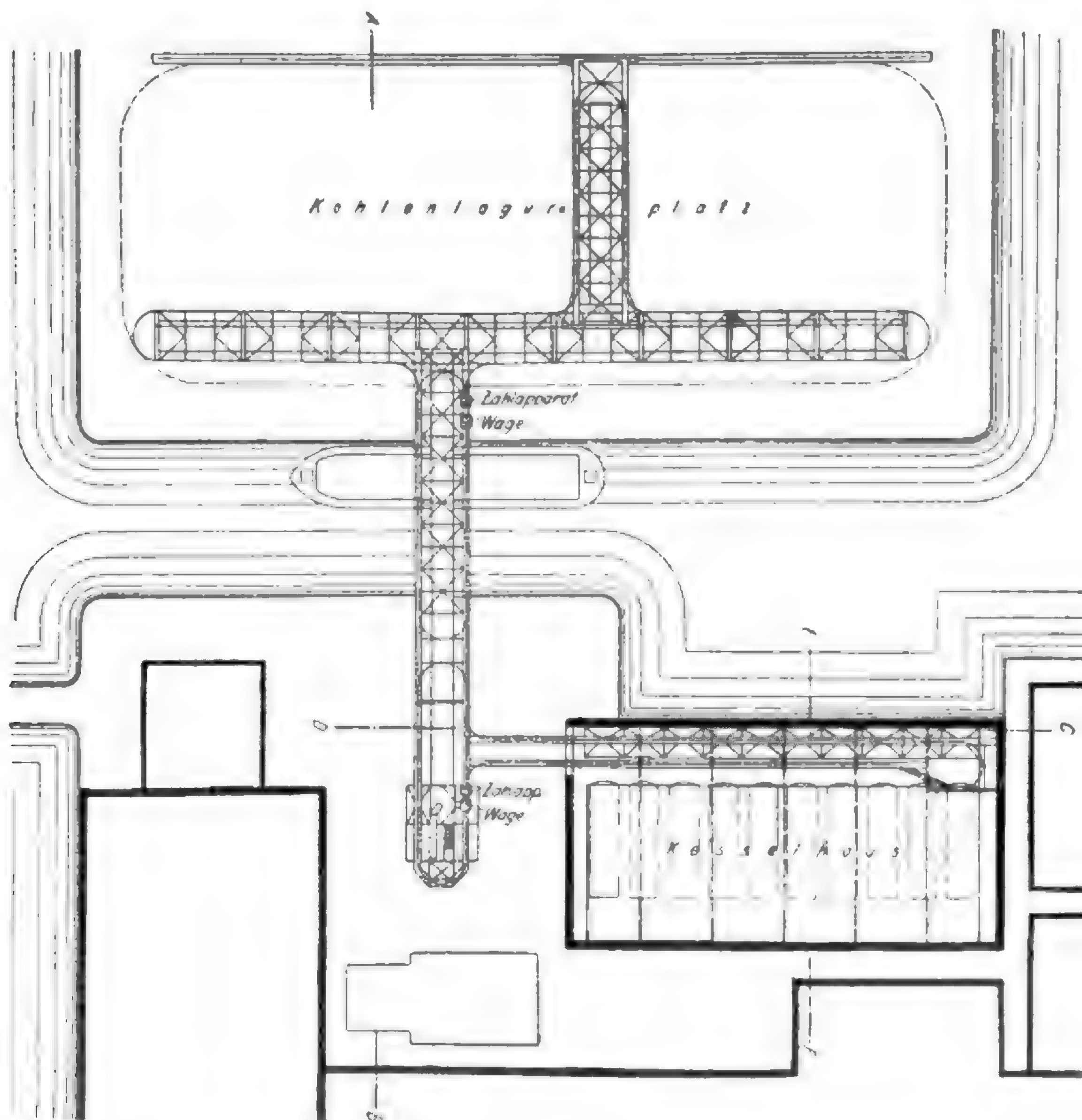


Abbildung 20. Kohlenverladeanlage mit Fernsteuerung (Grundriß).

Jedem Stromimpulse entspricht ein Vorrücken der Schaltwalze um einen Zahn, und jedem Zahn wieder entspricht dann eine bestimmte Einstellung an dem Fahr- bezw. Hubmotor, ob Vorwärtsfahren, Heben, Senken, Anhalten oder Rückwärtsfahren bewirkt werden soll.

Nun habe ich unter den einfachen Elektrohängebahnen bereits eine Einrichtung besprochen, die es gestattet, einen vollkommen automatischen Betrieb auf einer solchen Strecke durchzuführen, indem durch verschiedene Streckenschalter, die steuerung, die so ziemlich das Aeußerste leistet, was von einer selbsttätig arbeitenden Maschineneinrichtung überhaupt gefordert werden kann.

Sie sehen auf der folgenden Abbildung 24 einen Windenwagen für I-Schienen-Laufbahnen. Die Laufräder werden durch zwei seitlich der Gußstahlschilder sitzende Motoren angetrieben, die ihren Strom von der blanken Leitung unter der Laufschiene erhalten, während seitlich von der Laufschiene eine Schaltleitung für den Windenmotor angebracht ist. Um nun

die Hebe- und Senkbewegungen der Winde in bestimmter Weise einzustellen, ist ein ganz eigenartiger Endausschalter konstruiert, der aus einer am Windenwagen gelagerten Spindel mit auf dieser sich verschiebendem Stein besteht, welch letzterer die Schaltwalze betätigt. Der Antrieb dieser Spindel erfolgt aber, wie aus der Abbildung deutlich zu erkennen ist, mit Hilfe eines Kettengetriebes, das die Windentrommelwelle mit einem auf den Spindelkopf gesetzten Zahnrade verbindet. Durch entsprechende Einstellung der Spindel gegenüber dem auf ihr sich bewegenden Stein läßt sich nun bis auf wenige Zentimeter genau jede beliebige Endstellung des Wagenkastens sowohl nach oben wie nach unten erreichen, so daß sich ein außerordentlich weit ausgedehnter Betrieb mit Hilfe eines einzigen Stromimpulses einleiten läßt, etwa so, wie es sich auf den beiden Abbildungen 25 und 26, die einer von Ad. Bleichert & Co. für eine Zementfabrik gelieferten Anlage entstammen, darstellt.

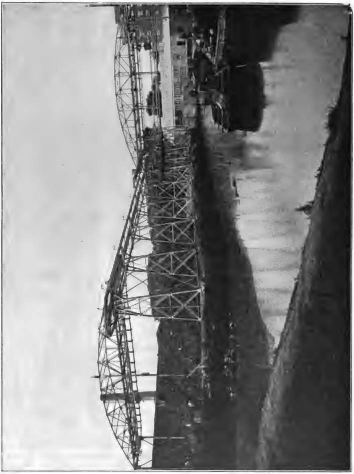


Abbildung 21. Kohlenverladeanlage mit Fernsteuerung (Ansicht).

Digitized by Google

Abbildung 22. Schaltapparat.

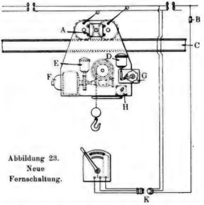


Abbildung 23. Neue Fernschaltung.

A = Fahrmotor. B = Sicherung. C = Fahrschiene. D = Schaltmagnet. E = Bremsmagnet. F = Hubmotor. G = Schaltwalze. H = Endausschalter. J = Anlaßwiderstand. K = Anschlußdose.

Hier handelt es sich darum, von einem tief gelegenen Punkte vor den Brennöfen nach hochgelegenen Punkten einer Klinkerhalde zu arbeiten. Die gefüllten Wagen, die mit Rädern versehen sind, kommen vor der Haltestelle der Elektrohängebahn auf Geleisen an. Ein an der Beladestelle ankommender leerer Wagen hält an, gleichzeitig rückt er die Hubwinde ein, läßt den leeren Wagenkasten ab und rückt wieder aus, sobald sich der Kasten auf der Ofensohle aufgesetzt hat. Nachdem der Arbeiter den leeren Wagenkasten gegen einen vollen ausgetauscht hat, schaltet er mit Hilfe des in seiner Nähe liegenden Anlassers, den er nur einen Moment unter Strom setzt, ein und nun beginnt sich der Wagenkasten wie vorbeschrieben zu heben. Er hebt sich bis zu einer bestimmten Höhe, schaltet mit Hilfe der Spindel, die sich mit der Windentrommel dreht, den Hubmotor aus und dafür den Fahrstrom ein und nun beginnt der Wagen zu laufen, läuft bis zu seinem Bestimmungspunkt, wo er durch einen Anschlag den Wagenkasten zum Kippen bringt. Das Kippen erfolgt

Abbildung 24. Windenwagen für I-Schienen.

Digitized by Google

während der Fahrt. Nun fährt der Wagen entleert weiter, bis er zu seinem Ausgangspunkte zurückkehrt, wo er wieder halten bleibt und selbsttätig seinen leeren Wagenkasten absetzt.

Ist dagegen ein schleifenförmiges Geleise nicht vorhanden, so ist die Einrichtung derart, daß der Wagen an seiner Kippstelle halten bleibt und hier mit Hilfe eines an ihm angebrachten Anschlages die Stromrichtung des Fahrmotors umkehrt, so daß er nun auf demselben Wege, wie er gekommen, nach seinem Ausgangspunkte zurückkehrt. In diesem letzten Falle ist natürlich ein Ausweichen mehrerer auf der Strecke befindlicher Wagen gegeneinander nicht möglich. Bei Schleifenleitungen dagegen kann die Wagenfolge eine beliebig dichte sein, da dann, wie schon erwähnt, eine Blockschaltung eingebaut ist, die die Wagenentfernungen selbsttätig regelt. Bleibt dann wirklich einmal ein Wagen infolge eines unvorhergesehenen Unfalles stehen, dann werden die anderen Wagen hinter ihm an den stromlosen Stellen gleichfalls halten bleiben und zwar so lange, bis das Hindernis aufgehoben ist und der erste Wagen wieder anfängt zu laufen, in welchem Falle ihm ohne irgendwelche Handreichung eines Arbeiters alle anderen Wagen selbsttätig folgen.

Das Bild, das ich Ihnen von dem Bleichertschen Elektrohängebahnsystem gegeben habe, wäre nicht vollständig, wollte ich nicht noch einer weiteren Vervollkommnung gedenken, die auch den letzten Teil Handarbeit bei Massenverladungen beseitigt. Es betrifft eine Erfindung, mittels der bei solchen Elektrohängebahnen mit Fern- bezw. automatischer Steuerung wahlweise Bewegungen oder Arbeitsvorgänge auf den einzelnen Transportwegen eingeleitet werden sollen und zwar an verschiedenen Punkten der Bahn, ohne daß an diesen eine besondere Bedienung erforderlich wäre. Es soll vielmehr die Einstellung derjenigen Arbeitsvorgänge, die gewünscht werden, von dem Arbeiter an der Beladestelle oder an einem beliebigen Endpunkte der Bahn vorgenommen werden.

Abbildung 25. Anlage mit Windenwagen und Spindel.

Die Arbeitsvorgänge, die im wesentlichen in Betracht kommen, sind außer dem schon erwähnten Heben und Senken, Kippen, Anhalten, Bedienen von Füllvorrichtungen an verschiedenen Stellen des Geleises, Beeinflussen von Wägevorrichtungen, Betätigen der Blockstrecken, außer-

by Google

Abbildung 26. Desgl. wie Abbildung 25.

dem noch das Umlegen von Weichen bei verzweigten Bahnen, um an beliebige Abzweigpunkte der Bahn hinkommen zu können. Will der Ladearbeiter eine der beschriebenen Tätigkeiten von seinem festen Standpunkte aus bewirken, so benutzt er eine Einrichtung nach Patent Nr. 168512 (Abbildung 27), die grundsätzlich darin besteht, daß an den Stellen, an denen eine der genannten Arbeiten von dem Elektrohängebahnwagen ausgeführt werden soll, ein kurzes Stück Stromleitung von der Hauptleitung abgezweigt ist, das von einem besonderen Stromabnehmer passiert wird, der einem Hubmagneten oder dem die betreffende Arbeit betätigenden Motor Strom zuführt. Auch hierbei ist wieder ein Schaltwerk in Anwendung gebracht, das bei jedem Stromstoß um einen Zahn fortgeschaltet wird. Mit dem Schaltrad des Schaltwerkes ist nun eine Kurven- oder Stufenscheibe festgekuppelt, die durch Einschnappen einer Klinke in eine ihrer Aussparungen eine Ver- oder Entriegelung bewirkt, durch welche der gewollte Arbeitsvorgang mechanisch eingeleitet wird.

Als Beispiel einer solchen Ausführung diene das Schema der beistehenden Abbildung 27, bei der ein elektrisch betriebener Hängebahnwagen an verschiedenen Stellen (etwa 1, 2, 3, 4) wahlweise entleert werden soll. Das Entleeren soll beispielsweise durch Kippen erfolgen. Die an dem Gehänge angebaute Einstellvorrichtung besteht aus einer Ziffernscheibe, auf der die einzelnen Arbeitsstellen aufgezeichnet sind. Vor dieser Scheibe bewegt sich ein Stellhebel mit Zeiger, mittels dessen die Einrichtung auf den Ort eingestellt wird, an dem etwa das Kippen stattfinden soll. Der Zeigerhebel sitzt aber auf einer Welle mit einem Schaltrade, das so viel Zähne besitzt, als Zei hen auf der Scheibe vorhanden sind, während das den Kippmechanismus festhaltende Gesperre aus einer Kurvenscheibe mit federbelastetem Hebel und einer Sperrklinke besteht. Will nun der den Wagen bedienende Arbeiter veranlassen, daß der Wagen auf der Stelle 3 kippt, so stellt er den Hebel auf 3 ein und schickt den Wagen auf Fahrt. Kommt er auf Punkt 1, so wird das Gesperre mit Hilfe des Magneten um einen Zahn geschoben, an Stelle 2 ebenfalls um einen und an Stelle 3 um einen weiteren, so daß der Einstellhebel sich hier wieder auf den Punkt 0 der Ziffernscheibe zurückgedreht hat. In dieser Stellung fällt aber der Feststellhebel in den Ausschnitt der Kurvenscheibe, der damit den ganzen Wagenkasten freigibt, der dann umkippt.

Ueberblicken wir noch einmal die ganze Folge der Einrichtungen, die ich Ihnen nur in kurzen Zügen habe schildern können, ohne daß

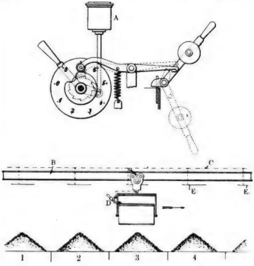


Abbildung 27.

A = Schaltmagnet. B = Fahrschiene. C = Fahrleitung. D = Einstellung. E = Hilfsleitungen.

Digitized by Google

es an dieser Stelle möglich gewesen wäre, auf viele wirklich interessante Details einzugehen, so werden Sie wohl die Ueberzeugung gewonnen haben, daß in die Reihe der bestehenden Transportmittel ein ganz neues getreten ist, das wohl mit schon früher bekannten in seinen Grundzügen einige Aehnlichkeit hat, das aber doch in seiner Gesamtheit, namentlich in bezug auf die Art der praktischen Durchführung, zum größten Teil von dem seither Gewohnten abweicht. Mit ihm ist aber eine neue Möglichkeit geboten, die Leistungsfähigkeit und damit auch die Konkurrenzfähigkeit der Berg- und Hüttenbetriebe steigern zu helfen, indem es seinen Teil dazu beitragen kann, die unproduktiven Aufwände, die nun einmal Transporte sind und bleiben, nach Möglichkeit zu vermindern. Ich muß indessen davon absehen, auf die rein wirtschaftlichen Beziehungen dieser Transporteinrichtungen, die natürlich mit anderen schon längere Zeit im Gebrauch befindlichen Einrichtungen in Vergleich zu stellen wären, näher einzugehen, hoffe jedoch an anderer Stelle und bei späterer Gelegenheit hierzu in der Lage zu sein, um Sie davon zu überzeugen, daß dieses neue Transportsystem nicht etwa nur eine sehr interessante Konstruktionsarbeit, sondern auch ein wirtschaftlich brauchbarer Faktor im Berg- und Hüttenbetriebe ist.

(Allgemeiner Beifall.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Schwefelbestimmung im Eisen.

Jacob Petrén* hat die verschiedenen Schwefelbestimmungsmethoden einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Zunächst macht er darauf aufmerksam, daß die meisten Schwefelbestimmungsmethoden, auch die auf Hüttenwerken viel gebrauchten von Schulte und von Rollet-Campredon, ungenau sind. Er teilt die Methoden in drei Gruppen: I. Solche, bei denen der Schwefel direkt zu Schwefelsäure oxydiert wird, d. h. ohne ihn erst vom Eisen zu trennen, mit nachfolgender Wägung als Bariumsulfat. Diese Methoden sind die genauesten, sie dauern aber am längsten und kommen nur für Kontrollbestimmungen in Betracht. II. Schwefel wird in Schwefelwasserstoff übergeführt, indem man das Eisen in Säuren löst und den Schwefel nachher in verschiedener Weise bestimmt. Hierzu gehören die auf Hütten angewandten Schnellmethoden; sie sind nicht ganz genau. III. Schwefel wird nach Lösung des Eisens in Haloïden zu Schwefelsäure oxydiert; diese Methoden sind umständlich und werden praktisch nicht gebraucht.

I. Methoden der direkten Oxydation des Schwefels zu Schwefelsäure und Bestimmung der letzteren als Bariumsulfat. Die Oxydation geschieht praktisch nur auf nassem Wege, nach Eggertz mit Salzsäure und Kaliumchlorat, nach Tamm mit Königswasser, nach Platz mit Salpetersäure (1:2). Die Fehler dieser Methode können bestehen: a) in unvollständiger Oxydation, b) in einer unvollständigen Fällung der Schwefelsäure aus eisenreichen Lösungen, c) durch Verunreinigung des Bariumsulfats mit Eisensalzen. Petrén fand nun, daß die Oxydation vollständig ist, wenn man zum Lösen Salzsäure und Kaliumchlorat verwendet und die von Tamm angegebenen Vorsichtsmaßregeln beobachtet, d. h. das Eisen zu der kochenden Lösung setzt, und zwar in einem Röhrchen eingeschlossen. Ueber die quantitative Ausfällung gehen nun die Meinungen der verschiedenen Autoren weit auseinander; Petrén hat deshalb eine große Anzahl eigene Versuche angestellt, um diese Frage bei verschiedenen Bedingungen klarzustellen. Er variierte die Säuremenge, die Menge der Eisen- und Ammonsalze, verwendete mehrere Chloride und fällte heiß und kalt. Er kommt dabei zu dem Resultat: die Oxydation ist vollständig bei Verwendung von Königswasser oder Salzsäure und Kaliumchlorat unter Anwendung der von Tamm angegebenen Vorsichtsmaßregeln. Bariumsulfat wird am besten in der Kälte gefällt, die Lösung muß dabei eine bedeutende Menge Salzsäure (5 bis 10 ccm in 200 ccm) enthalten. Man läßt 24 bis 48 Stunden stehen. Bariumsulfat fällt dabei vollständig und ohne Verunreinigung mit Eisensalzen aus. Wird die Fällung in der Wärme vorgenommen, so ist die Fällung bloß dann vollständig, wenn die Lösung nur kleine Säuremengen (im Maximum 5 bis 6 ccm in 200 ccm) enthält, es fallen aber mehr oder weniger Eisensalze mit. Es lassen sich Genauigkeiten von 0,002 bis 0,003 % erreichen. Petrén hat an verschiedenem Eisenmaterial seine Methode (A) mit der Salzsäure-Kaliumchlorat-Methode (B) und der Methode Tamm (C) verglichen.

	A	B	C
Graueisen	0,088	0,086	0,087
Weißeisen	0,031	—	0,033
„	0,009	0,008	—
Stahl (0,7 C)	0,095	—	0,096
Bas. Martinstahl	0,024	0,025	0,024

II. Methoden, bei denen der Schwefel durch Lösen des Eisens in Säuren in Schwefelwasserstoff übergeführt wird. Die Schwefelbestimmung geschieht dann a) durch

* „Jernkontoret Annaler" 1905. (Separatabdruck.)

Gewichtsanalyse. Hierbei wird die Oxydation des Schwefelwasserstoffs durch Brom oder Wasserstoffsuperoxyd erreicht. Von den verschiedenen hierher gehörigen Methoden hat die Schultesche die größte Bedeutung erlangt. b) Für die volumetrische Bestimmung kommen nur jodometrische Methoden in Betracht, c) für kolorimetrische Bestimmung nur die Wiborghsche Methode. — Alle diese Methoden geben dieselben Resultate, weil auch die Fehler dieselben sind, nämlich eine unvollständige Ueberführung des Schwefels in Schwefelwasserstoff bei der Auflösung des Eisens. Die Meinungen der verschiedenen Autoren über diesen Vorgang sind verschieden. Petrén meint, es bilden sich organische Schwefelverbindungen, die im geheizten Rohre nicht zersetzbar sind. Vielleicht bilden sich auch Metallsulfide (bei Gegenwart von Arsen, Wolfram, Molybdän), deren Schwefel sich nicht als Gas verflüchtige. Unter besonderen Bedingungen läßt sich erreichen, daß sich keine organischen Schwefelverbindungen bilden. — Die Untersuchungen Petréns erstrecken sich hier zunächst auf die jodometrische Methode. Zum Auffangen benutzt er essigsaures Kadmium oder Zink, versetzt direkt mit Jod im Ueberschuß, gibt einige Kubikzentimeter Salzsäure hinzu und titriert mit Thiosulfat zurück. Die eine Versuchsreihe betrifft die Lösung in verschiedenen Säuren und verschiedenen Konzentrationen. Schwefelsäure gibt bedeutend geringere Mengen Schwefelwasserstoff als Salzsäure, eine Mischung von beiden ein wenig mehr als Salzsäure allein. Die Konzentration der Salzsäure spielt aber eine große Rolle, Säure von 1,19 gibt höhere Werte als solche von 1,12 spez. Gewichts; auch die Temperatur ist von Einfluß, bei starkem Kochen sind die Werte höher. Die Verwendung eines geheizten Rohres ist ganz ohne Bedeutung, denn die organischen Schwefelverbindungen bleiben im Lösungskolben. Petrén stellt dann in einer Tabelle die Resultate zusammen, die er bei Anwendung der jodometrischen Methode in verschiedenen Lösungsmitteln erhalten hat. A) ist die Methode Ledebur, B) Classen und Lunge, C) Salz- und Schwefelsäure bei heftigem Kochen, D) konzentrierte Salzsäure (1,19), E) Wiborghs Methode, F) der wirkliche Gehalt an Schwefel.

Aus der Tabelle ergibt sich, daß verdünnte Säuren zu niedrige Resultate geben, weil sich organische Schwefelverbindungen bilden. Petrén benutzt drei Absorptionsflaschen, er zeigt, daß eine zu wenig ist, und daß der Schwefel, welcher häufig hinter dem Rohre gefunden wird, durchgegangener Schwefelwasserstoff ist. Man kann

	A	B	C	D	E	F
Graues Eisen	0,023	0,023	0,032	0,032	0,030	0,034
Weißes „	0,105	0,115	0,131	0,135	0,15	0,136
„ „	0,011	0,011	0,016	0,016	0,014	0,018
Stahl (0,7 C)	0,079	0,077	0,087	0,095	0,08—0,09	0,095
„ (0,4 C)	0,060	0,057	0,076	0,075	0,08—0,09	0,077
Bas. Martinstahl. . . .	0,022	0,023	0,024	0,024	0,023	0,024
Schmiedeeisen . . .	0,003	0,003	0,006	0,006	0,0025	0,005

richtige Resultate erhalten, wenn man kochend mit verdünnter Salzsäure oder kalt mit konzentrierter Salzsäure löst. Im letzteren Falle bilden sich keine organischen Schwefelverbindungen, man braucht also auch kein Glührohr. Bei verdünnten Säuren muß man heftig kochen, um so weniger organische Verbindungen bilden sich. Petrén nimmt an, daß schon im Eisen organische Schwefelverbindungen enthalten sind, die sich beim Kochen mit Säuren spalten. Um richtige Resultate zu erhalten, müßte man bei den zuletzt angegebenen Methoden rund 10 % als Korrektur hinzufügen.

III. Kolorimetrische Bestimmung nach Wiborgh. Da bei dieser Methode der Schwefel ebenfalls in Schwefelwasserstoff übergeführt wird, so treten dieselben Fehler auf wie vorher, man kann sie aber ausgleichen, wenn man sich selbst mit einem Normaleisen die Skala macht, und zwar muß man die entsprechende Eisensorte benutzen, weil die verschiedenen Sorten ungleiche Mengen organischen Schwefel enthalten. Auch hier soll man die vorher angegebene Methode der Lösung befolgen. Eine Hauptbedingung für das Verfahren ist eine feine Zerteilung des Eisens, so daß beim Lösen eine heftige Reaktion erfolgt. Um zu verhindern, daß beim Kochen Graphitteilchen sich an dem Läppchen niederschlagen, schiebt man nach dem Vorschlage Silferlings eine Filtrierpapierscheibe dazwischen. Sobald die Probe gelöst ist, unterbricht man das Kochen, damit sich kein Wasser auf dem Läppchen kondensiert, wodurch der Farbton zu schwach auftritt. Je nach dem Schwefelgehalte der Probe wägt man 0,8 g Eisen für 0,01 %, 0,4 g für 0,01 bis 0,025 % und 0,2 g für 0,025 bis 0,05 % ein. Die Behauptung von Dickson und Bergh, daß der Schwefelgehalt im gepulverten Eisen abnimmt, widerlegt Petrén: ein Eisen gab nach fünf Jahren denselben Gehalt. Eine Tabelle zeigt, daß die Resultate nach Petréns jodometrischer Methode und Wiborghs Methode sehr genau übereinstimmen. Man muß sich nur eine richtige Normalskala herstellen.

Eine moderne Gießereianlage.

Erbaut von Gg. Rietkötter, Zivil-Ingenieur, Hagen i. W.

(Hierzu Tafel XI und XII.)

Ein wesentlicher Faktor, mit dem die Maschinenfabriken, welche keine eigene Gießerei besitzen, zumal bei guter Konjunktur, zu rechnen haben, ist die Einhaltung der Lieferzeiten der Lohngießereien. Um daher Mißhelligkeiten, die durch unpünktliche Gußlieferungen sich entwickeln können, aus dem Wege zu gehen, sind die Maschinenfabriken dazu übergegangen, sich durch Angliederung einer eigenen Gießerei von den Lohngießereien unabhängig zu machen.

Aus diesem Grunde sah sich auch die Firma, deren Gießereianlage im Nachstehenden beschrieben ist, veranlaßt, die Vergrößerung ihrer Eisengießerei, welche den eigenen Bedarf an Guß bereits seit längerer Zeit nicht mehr decken konnte, vorzunehmen.

Die Gießerei ist hauptsächlich zur Erzeugung schwerer Maschinengußstücke bestimmt, die bis zu 50 000 kg Stückgewicht teilweise in Sand und teilweise in Lehm geformt werden. In je einer besonderen Abteilung werden dann noch die Kokillen für die Stahlwerke sowie Stopfen, Kups und Hartgußringe hergestellt.

Als Antriebsmaschinen dienen durchweg Elektromotoren, welche den erforderlichen Strom aus der eigens für den Kraft- und Lichtbedarf des ganzen Werkes errichteten elektrischen Zentrale erhalten.

Die alte Gießerei bildete ein Rechteck von 87,5 m Länge und 28,75 m Breite und sollte nach Süden (siehe Grundriß, Tafel XI) um 21 m in derselben Bauart fortgesetzt werden, während nach Westen ein Anbau, bestehend aus Formerei und Aufbereitungsgebäude, in einer Gesamtlänge von 92,5 m und einer Breite von 20 m für ausreichend erachtet wurde. Nachdem im Anfang des Jahres 1902 mit dem Umbau und der Vergrößerung begonnen war, konnte in der ersten Hälfte des darauf folgenden Jahres die Gesamtanlage dem Betrieb übergeben werden.

Die Grundfläche der alten Gießerei beträgt einschließlich der Trockenkammern etwa 2900 qm; diejenige der hinzugekommenen Neuanlage stellt sich mit Aufbereitungsgebäude, in dem auch die Kupolöfen sowie die Lagerräume für Eisen, Kalkstein, Sand usw. untergebracht sind, auf rund 2800 qm, so daß sich für die jetzige Gesamtanlage eine bebaute Grundfläche von etwa 5700 qm ergibt.

Die Gießerei, in ihrer Längsrichtung ungefähr von Norden nach Süden gelegen, besteht nunmehr, was Gebäulichkeiten anbelangt, aus der großen Halle I (siehe Schnitte C—D, E—F, G—H, Tafel XII) mit den beiden Seitenschiffen II und III, aus der Halle IV, dem dreistöckigen Aufbereitungsgebäude V, den nach außen liegenden Trockenkammern A, B, C, (Grundriß Tafel XI), dem Maschinenhaus E und den Wasch- und Baderäumen F. Die Trockenkammern D sind in das Aufbereitungsgebäude verlegt. Die große Halle I hat eine Länge von 108,5 m und unter Einrechnung der beiden Seitenschiffe II und III eine Breite von 28,75 m. Die Halle IV ist 54 m lang und 20 m breit; das Aufbereitungsgebäude hat in derselben Reihenfolge die Dimensionen 37,55 m bezw. 19 m im Erdgeschoß.

Um die auf der Staatsbahn ankommenden Waggons direkt bis in das Aufbereitungs- und Lagergebäude fahren zu können, wurde ein normalspuriges Anschlußgleise bis dicht hinter die Kupolofenanlage durchgeführt. Die Waggons werden in oder vor dem Gebäude ausgeladen und das Rohmaterial seinem jeweiligen Zwecke entsprechend in den verschiedenen Abteilungen dieses Baues untergebracht. Ein weiteres Normalspurgleise liegt an der nördlichen Kopfseite der Haupthalle I und parallel zu ihr. Es dient zur Fortschaffung der fertigen Rohgußstücke in die außerhalb der Gießerei sich befindende Putzerei. In der linken Hälfte derselben Halle haben wir das dritte Gleise von normaler Spurweite, das hauptsächlich von den hier arbeitenden Lehmformern benutzt wird. Die Gußstücke werden mittels der elektrisch betriebenen Laufkrane auf genannten Gleisen verladen und auf Wagen weitergeschafft. Von den zu putzenden Stücken werden die ganz schweren zunächst in der Gießerei selbst von dem anhaftenden Sande nach Möglichkeit befreit und vorgeputzt; das Fertigputzen geschieht dann nachher in der Putzerei. Ungefähr in der Mitte der Haupthalle führt ein viertes Normalspurgleise zwischen den beiden Dammgruben quer durch die Halle I, II, III und IV hindurch; es dient hauptsächlich zum Transport des flüssigen Eisens und gehört zur sogenannten Pfannenwagenschleppbahn, die ich später noch besonders besprechen werde. Die letztgenannten drei Gleise laufen alle zueinander parallel, aber senkrecht zur Längsachse der Gebäude und zum Zufuhrgeleise. Außer diesen sind noch im Aufbereitungsgebäude zwei Schmalspurgleise vorhanden; das eine, parallel laufend mit dem Anschlußgleise, dient zur Beförderung des zerkleinerten Roheisens usw. in den Aufzug; das andere, senkrecht hierzu, zum Fortschaffen der den Kupolöfen entnommenen

flüssigen Schlacke auf die Schlackenhalde. Zum Befahren der Trockenkammern sind besondere Gleise von anormaler Spur in Benutzung, die alle von den Kammern aus gemessen etwa 7 m weit in die Formerei hineinlaufen.

Sämtliche zur Gießerei gehörigen Gebäude sind in ihren Umfassungsmauern, mit Ausnahme der westlichen Längswand der Formerei, aus massivem Ziegelmauerwerk aufgeführt, und zwar bestehen die Wände der Gießerei aus zwei Steinstärken und diejenigen des dreistöckigen Aufbereitungsgebäudes aus drei bezw. zweieinhalb und zwei Steinstärken. Die genannte Westwand aber ist Eisenfachwerk von einer halben Steinstärke, damit sie später, wenn sich eine nochmalige Vergrößerung der Gießerei als notwendig erweisen sollte, leicht entfernt werden kann; denn nur nach dieser Seite hin ist noch freies bebauungsfähiges Terrain vorhanden.

Die Höhenverhältnisse sind folgende: Es beträgt bis zur Unterkante der zugehörigen Dachbinder die Höhe der östlichen Längswand 6,5 m, die der westlichen Längswand der Formerei 11,5 m und des Aufbereitungsgebäudes 13,45 m. Die Giebelwand der Haupthalle I hat eine Scheitelhöhe von 14,2 m, die des Aufbereitungsgebäudes eine solche von 17 m. Innerhalb und außerhalb der Wände geben entsprechend starke Pfeiler, von denen die inneren auch die Kranbahnen zu tragen haben, ersteren den nötigen Halt. Ein Satteldach mit 5,5 m Binderteilung überdeckt die Halle I und wird in Länge der alten Gießerei noch von einer sogenannten Laterne überragt, die zum Abzug der verbrauchten Luft dient; bei dem neu hinzugekommenen Teil aber ist sie weggefallen, weil hier auf andere Weise für Ventilation Sorge getragen wurde. Für die Bedachung der Seitenschiffe II und III sind Pultdächer mit derselben Binderteilung in Anwendung gekommen. Auch in Halle IV und dem Aufbereitungsgebäude ist die Binderteilung die gleiche, nämlich 5,5 m; die Dächer haben hier, um möglichst viel Licht zu gewinnen, noch je einen sattelförmigen Aufbau von 38,5 bezw. 27,5 m Länge, der seitlich mit Drahtglas abgedeckt ist. Aus demselben Grunde ist das Dach der Halle IV außerdem noch an den äußeren Längsseiten unter 45° abgeschrägt und verglast. An der südlichen Giebelfront springt die ganze Bedachung um 5 m von der Frontseite zurück und setzt sich hier 4,5 m tiefer als der Dachfirst, als gewöhnliches Pultdach fort, so zwar, daß ihre abfallende Seite zu den Schrägseiten der übrigen Bedachung senkrecht steht. Die eiserne Dachkonstruktion der ganzen Gießerei ist mit Holzdielen eingedeckt, welche, auf eisernen Pfetten verlegt, zum Schutz gegen Feuchtigkeit mit doppelter Asphaltpappe überzogen sind. Die Pfettenteilung stellt sich in der Halle I und den Seitenschiffen II und III auf 2 m, in der Halle IV und dem Aufbereitungsbau auf 2,5 und 2 m. Einesteils wird die Bedachung durch die gemauerten Pfeiler der Umfassungswände getragen, andernteils durch schmied- und gußeiserne Säulen, welch letztere in der Halle I im Anschluß an die alte Gießerei der Symmetrie wegen beibehalten wurden. Es stehen hier in Abständen von 11 zu 11 m in zwei Reihen 18 Säulen mit einem Reihenabstand von 13 m. Nur nach den Giebelwänden zu reduziert sich das erste Teilmaß auf 10 m nach der südlichen und auf 10,5 m nach der nördlichen Wand. In der Halle IV dagegen wird die Dachlast von 8 schmiedeisernen, genieteten Säulen aufgenommen, deren Abstand für die zugehörigen Dachbinder eine Spannweite von 20 m bedingt. Auch hier beträgt das Maß für die Säulenteilung 11 m. Während im Aufbereitungsgebäude die Spannweite für die Binder dieselbe wie in Halle IV ist, beläuft sie sich in der Halle I auf 13,9 m und in den Seitenschiffen II und III auf 7,5 m. Die Konstruktion der verschiedenen Dachbinder ist aus den Querschnitten, Tafel XII, ersichtlich. Außer der Beanspruchung durch die Dachkonstruktion setzt sich die Belastung der Säulen noch zusammen aus den Gewichten der Kranbahnen und der Inanspruchnahme durch die Laufkrane.

Für Belichtung ist genügend Sorge getragen durch die in den Längs- und Giebelwänden vorgesehenen Fenster, ferner durch die Anordnung der bereits erwähnten Oberlichter, außerdem sind aber die Pultdächer der Seitenschiffe II und III fast auf die ganze Länge mit Glas abgedeckt, und auch der über diese letzteren hinausragende Teil der Halle I ist seitlich mit großen Fenstern versehen.

Es beträgt die Fläche der Seitenfenster in der Formerei 485 qm = 11,6 % der Grundfläche dieses Baues, ferner die der Oberlichter in der Vertikalprojektion 1615 qm = 38,5 % der Grundfläche. In Summa beläuft sich mithin die Gesamtfensterfläche auf 2100 qm = 50 %, also auf die Hälfte der Grundfläche der Formerei. Für die Beleuchtung sind in zweckentsprechender Weise, in der ganzen Gießerei verteilt, 45 Gaslaternen angebracht.

Fünf durch Elektromotoren angetriebene Flügelventilatoren von je 1,2 m Durchmesser und 300 Umdrehungen in der Minute sorgen für die nötige Lüftung. Von diesen Ventilatoren befindet sich je einer in der südlichen Giebelwand der Halle I und IV, je einer an den entgegengesetzten Seiten: in den nördlichen Giebelwänden der Formerei und des Aufbereitungsgebäudes. Der fünfte Ventilator entlüftet den Raum vor den Kupolöfen und ist in die nördliche Giebelwand des Oberlichtes der Halle IV eingebaut. Bei freier Luftbewegung fördert jeder derselben etwa 500 cbm Luft in der Minute.

In der neuen Formerei (Halle IV) leistet ein 40 t Kran von 19,05 m Spannweite mit zwei Katzen zu je 20 000 kg Tragkraft die notwendige mechanische Arbeit. Er bestreicht das ganze Feld von 54 m Länge. Die Kranbahn wird unterstützt durch je einen I förmig ausgebildeten Blechträger von 1 m Höhe und liegt 8,5 m über der Flursohle. Sowohl bei diesem, wie auch bei den übrigen Kranen erfolgt das Katzenfahren wie das Heben und Senken der Last nebst dem Fortbewegen des Krans selbst mit Hilfe von Drehstrommotoren. Der Führer dieses Krans hat im wesentlichen auch die an der nördlichen Kopfseite der Halle stehenden Kupolöfen mit den Kranpfannen zu bedienen. In der Haupthalle I laufen zwei Krane mit je einer Katze, und zwar hat der eine eine Tragfähigkeit von 30 000 kg, der andere eine solche von 25 000 kg bei einer Spannweite von 13 m für jeden. Der erstere befährt den Bereich der Lehmformerei, der letztere den der Sandformerei. Sind sehr schwere Lasten zu heben, so treten beide Laufkrane zusammen in Tätigkeit. Die kastenförmigen Kranbahnträger sind 0,8 m hoch und liegen mit Oberkante Laufschiene 7,4 m über der Sohle der Gießerei.

Zur Bedienung der beiden Seitenschiffe II und III sind für jedes derselben zwei Krane von je 10 t Tragkraft und 7,13 m Spannweite vorhanden, die in einer Höhe von 5,5 m über Flur fahren. Als Kranbahnträger haben I-Eisen N. P. 50 Verwendung gefunden. Bei sämtlichen Kranen sind die Führerstände seitlich unterhalb derselben angeordnet. Der Strom wird oberhalb der Kranbahnen den mit ihnen parallel laufenden Zuführungsleitungen entnommen. Außer diesen elektrisch betriebenen Laufkranen befinden sich in der alten Gießerei noch drei von Hand bediente Drehkrane, die bei 4 m Ausladung eine Tragfähigkeit von je 5 t besitzen. Da die Lagerungen derselben um die runden gußeisernen Säulen der Haupthalle greifen, ist ein Bestreichen der vollen Kreisfläche durch die Katze möglich.

Der südöstliche Teil der Gießerei wird von der Lehmformerei eingenommen. Die Formen und Kerne für die schweren Stücke werden hier meistens gleich auf entsprechend eingerichteten Wagen hergestellt, um so direkt in eine der Trockenkammern A gefahren werden zu können. Zum Abgießen dieser Lehmformen wird die in der Längsachse der Halle I zwischen der vierten und fünften Säule liegende Dammgrube benutzt, die einen Querschnitt von 4 × 4 m und eine Tiefe von ebenfalls 4 m hat. Mit Hilfe des 30 t-Krans werden die Formen vom Trockenwagen hierhin transportiert und in der Grube eingestampft.

Die Sandformerei befindet sich teilweise in der alten Gießerei (siehe Abbild. 1), teilweise in der neuen Halle IV. Kleinere Stücke werden in der ersteren und schwerere in der letzteren hergestellt, weil hier infolge der naheliegenden Kupolöfen das zum Abgießen erforderliche größere Quantum Eisen keines so großen Transportweges bedarf. In der alten Gießerei ist dann ferner noch je eine Abteilung für die Kokillenformerei und Kernmacherei eingerichtet. Das Aufstampfen der ziemlich hohen Kokillenformen geschieht in einer 2 m breiten, 1,5 m tiefen und 30 m langen Formgrube, die im nördlichen Teil des Seitenschiffes III liegt. Zum Trocknen der Kokillenformen wurde eine besondere Einrichtung geschaffen (siehe Grundriß), während die Kerne dafür in den schmalen Kammern C getrocknet werden. Zur Trocknung großer Kokillenkerne dient die Kammer G.

Die Kammern B sind noch zur Unterbringung von Lehmformen und Kernen bestimmt, wohingegen die Kammern D nur zum Trocknen von Kernen und Sandformen benutzt werden. In jede der Trockenkammern, die an der östlichen Längswand liegen, führt ein Gleise, das bei den größeren 2 m und bei den kleineren 0,8 m Spurweite hat. Nur die Kammern D haben keine Gleise, weil hier die weniger großen Kernwagen keines Spurkranzes bedürfen, sondern auf gußeisernen Platten laufen. Als Feuerung für die Trockenkammern kommt durchweg gewöhnliche Planrostfeuerung in Anwendung, welche unterhalb der Kammern nach außen hin liegt und mit Koks beschickt wird. Durch besondere Kanäle werden die Feuergase in das Innere geleitet und hier wiederum nach verschiedenen Seiten verteilt, aber gemeinsam in einen für jede Kammer eigens vorhandenen Schornstein abgeführt. Ein unter der Flursohle liegender Gang verbindet die Feuerungen der zusammenliegenden Trockenkammern und ermöglicht so dem Heizer eine bequeme Bedienung derselben. Der zum Heizen nötige und stets in größeren Mengen vorrätige Koks liegt seitlich der unterirdischen Gänge in gemauerten Behältern und wird durch Einfallschächte, die mit gelochten Gußplatten abgedeckt sind, von oben herab eingeworfen. Die Schächte geben gleichzeitig das nötige Licht. Die Kammern A, B, G haben die gleichen Dimensionen; dann sind wieder die Kammern C und D je unter sich in ihren Abmessungen gleich. Alle sind sie aber mit doppelten Wandungen versehen, zwischen denen sich eine Luftschicht befindet. Die inneren Wandungen bestehen aus feuerfesten Steinen und die äußeren aus gewöhnlichem Ziegelmauerwerk. Die gewölbten Decken werden innen durch besondere Fassonsteine gebildet, die ihre Widerlager an den in Abständen von 0,9 m gelagerten I-Eisen erhalten. Um ein Verschieben in seitlicher Richtung zu verhindern, sind die Deckenträger miteinander durch Anker verbunden. Eiserne Schiebetüren aus Blech,

durch aufgenietete Winkeleisen versteift, geben den Trockenkammern nach der Gießereiseite zu ihren Abschluß. Zu beiden Seiten einer jeden Tür dienen starke Rahmen mit dem nötigen Spielraum beim Oeffnen als Führung. Das Oeffnen geschieht dadurch, daß die Tür von Hand in vertikaler Richtung hochgeschoben wird; da das Eigengewicht derselben durch gußeiserne Gegengewichte ausgeglichen ist, sind nur Reibungswiderstände zu überwinden. Jedes dieser Gewichte hängt an einer über Rollen geführten Kette, die mit ihrem andern Ende an der Tür befestigt ist. Infolge der Ausbalancierung kann Wand und Kranbahn hindurch, so daß die Krane mithin unbehelligt vorbeifahren können. Auf den Kammern D befindet sich der Sandtrockenapparat, auf den ich später noch zurückkomme. Außer diesen feststehenden Trockenkammern sind zum Trocknen der im Boden hergestellten Formen noch drei transportable Trockenöfen vorhanden, die mit Gebläsewind betrieben und je nach Bedarf durch einen der Laufkrane dorthin geschafft werden, wo sie nötig sind. Mittels biegsamer Schläuche ist es möglich, sie an eine durch die ganze Gießerei laufende Windleitung anzuschließen.

Abbildung 1. Sandformerei.

die Tür in jeder Höhe festgehalten werden; um nicht unnötig viel Wärme aus der Trockenkammer entweichen zu lassen, wird sie daher nur so weit geöffnet, als notwendig ist. In einigen Kammern sind, damit man auch in der Lage ist Kerne aufhängen zu können, an den Deckenträgern Haken angebracht. Kernwagen von verschiedenen Größen dienen dazu, die Kerne in die Kammern hineinzufahren und bleiben während der Zeit, die nötig ist, um die Kerne zu trocknen, mit diesen ebenfalls in der Trockenkammer. Der Raum vor den Kammern liegt im Bereich der in den beiden Seitenschiffen II und III laufenden Krane, die beim Transportieren schwerer Kerne bequem zu Hilfe genommen werden können. Die Schiebetüren bewegen sich zwischen

An der nördlichen Kopfwand der Halle I liegt die Meisterstube, welche einen Ueberblick über die ganze Halle gestattet. Um stets ein genügendes Quantum Schwärze vorrätig zu haben, wurde in dem westlichen Teil der alten Gießerei in der Nähe der sechsten Säule eine Graphitschlemme angelegt. In dieser Gegend befindet sich auch die Hartgußgießerei, in der Stopfen, Kups und Hartgußringe hergestellt werden. Letztere werden in gußeisernen Kokillen, durch die ein schmiedeiserner Dorn hindurchgeht, abgegossen.

Die zweite Dammgrube in der Mitte der Halle I, die im Gegensatz zu der danebenliegenden und früher schon beschriebenen einen kreisförmigen Querschnitt von 5,5 m Durchmesser

Digitized by Google

hat, dient hauptsächlich zum Einstampfen langer Formkästen zum Zwecke des Abgießens. Ihre Tiefe beträgt 6,5 m. Es werden hier Zylinder für Gebläse-, Gas- und Dampfmaschinen, Plunger, Druckrohre usw. gegossen. Infolge des in der genannten Tiefe ziemlich stark auftretenden Grundwassers hat die Anlage dieser Grube viel Schwierigkeiten bereitet.

Bemerkenswert ist die Anlage der Kupolöfen (siehe Abbild. 2). Um die wohl sonst allgemein übliche Gießpfannengrube, welche schon öfter Unheil angerichtet hat, zu vermeiden, und um doch auch noch mit der größten Kranpfanne in einer Entfernung von 4 zu 4 m (von Mitte zu Mitte gemessen) nebeneinanderstehenden Oefen hat der nach Osten zu liegende einen lichten Durchmesser von 1200 mm, und die anderen beiden haben je eine lichte Weite von 1100 mm. Ihre Leistungsfähigkeit beläuft sich auf etwa 10 000 bezw. 9 000 kg in der Stunde. Zwei dieser Oefen sind ohne Vorherd, und einer — der nach Westen zu liegende — ist mit Vorherd ausgeführt. Der Schlackenabstich ist bei jedem Ofen seitwärts, nach dem Aufbereitungsgebäude zu, angebracht. Häufig läßt man die den Oefen beim Schmelzen von Zeit zu Zeit ent-

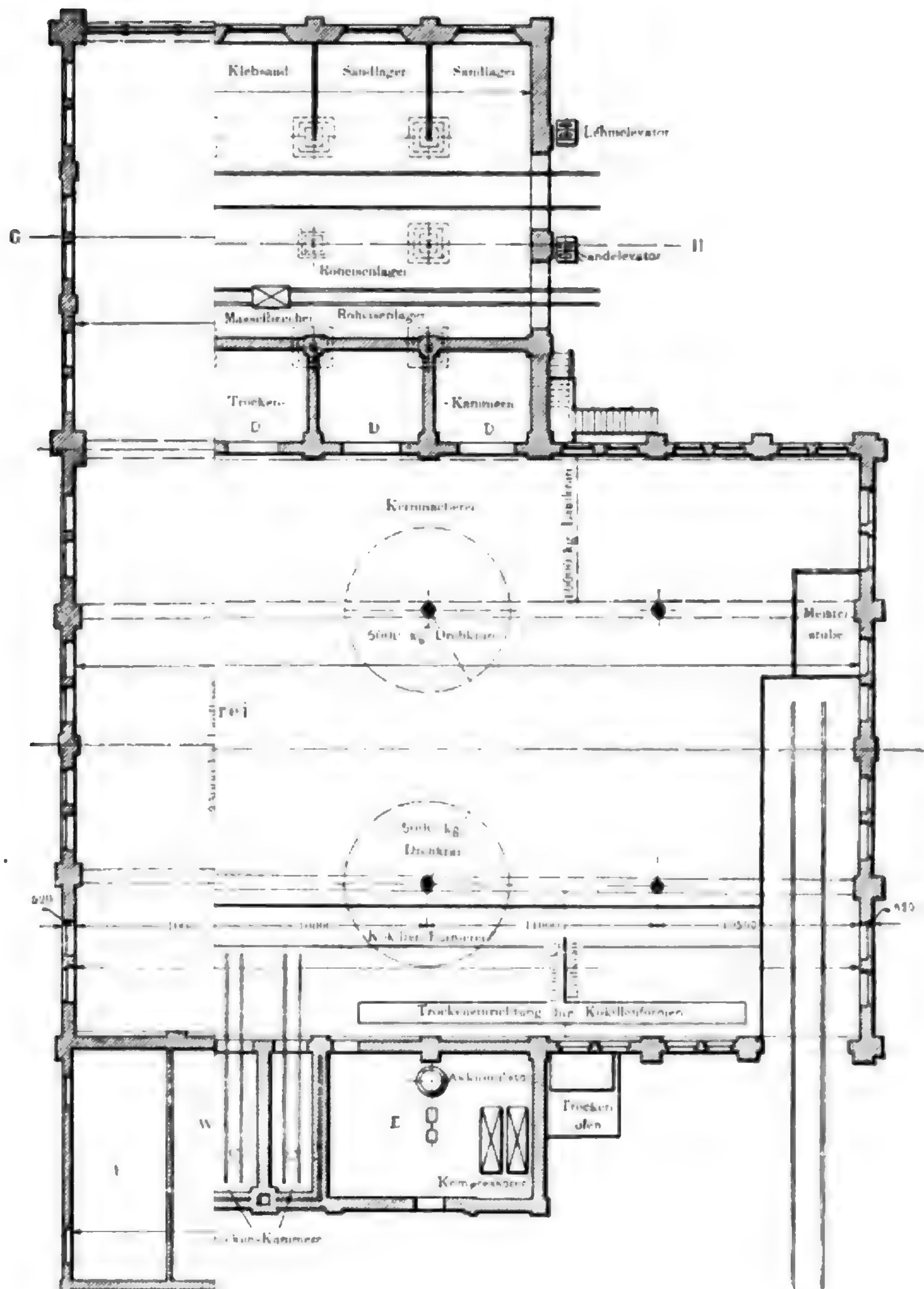
Abbildung 2. Anlage der Kupolöfen.

unter die Abstichrinne gelangen zu können, wurde letztere 1,6 m über die Gießereisohle gelegt. Dadurch ist naturgemäß auch ein hochliegender Ofenherd bedingt. Für bequeme Bedienung der Oefen ist trotzdem Sorge getragen durch die in 2 m Höhe liegende Laufbühne aus Eisenkonstruktion, die sich hinter und neben der Ofenanlage befindet. Der Schmelzer steht vor den letzteren auf einem gemauerten, durch Treppenstufen zugänglichen Podest. Es sind bis jetzt vier Oefen aufgestellt, der fünfte ist projektiert (siehe Grundriß). Der mit der Abstichrinne nach der alten Gießerei zu liegende Ofen von 600 mm Schachtdurchmesser, mit Vorherd, wird nur für die hier befindliche Hartgußgießerei benutzt. Von den übrigen drei, nommene flüssige Schlacke hinter dieselben in den Sand hineinlaufen, wo sie dann nach ihrer Erkaltung zerkleinert und weggeschafft wird. Um nun nicht durch die am Boden liegende Schlacke belästigt zu werden, wird sie hier direkt von den Oefen in eisernen Kippwagen, welche mit Sand ausgeklopft sind, aufgefangen, im flüssigen Zustande auf die außerhalb der Gießerei liegende Schlackenhalde gefahren und ausgekippt. Hierzu dient das hinter den Oefen liegende Schmalspurgeleise, welches nach Westen hin das Aufbereitungsgebäude verläßt. Die Schlackenwagen haben bei etwa 0,5 cbm Inhalt eine Spurweite von 750 mm.

Die Oefen bestehen aus zylindrischen Blechmänteln von 12 mm Stärke, die im Innern mit

Digitized by Google

ıofenhaus.


Klebsand
Sandlager
Sandlager
Lehmelevator
Sandelevator
Massebrecher
Roheisenlager
Trocken-
Kammern
D
D
D
Kernmacherei
Meister stube
Trockenöfen
Kompressoren
Akkumulator
Trockenofen

radialen Fassonsteinen aus Schamotte ausgemauert sind. Sie reichen bis in die zweite Etage des dreistöckigen Aufbereitungsgebäudes und schneiden hier mit Oberkante Boden, der gleichzeitig die Gichtbühne bildet, ab. Der kreisförmige Ofenschacht läuft nach oben konisch zu, um bei der ziemlich großen Höhe — die Gichtbühne liegt 9,5 m über Flur — ein Hängen der Gichten zu vermeiden. Die Stärke der Ausmauerung beträgt 300 mm. Nach der Gichtbühne zu, ungefähr bis auf 1 m von derselben entfernt, kommen keine Schamottesteine mehr in Anwendung, sondern Formstücke aus Gußeisen, deren Höhlungen mit Sand ausgefüllt werden. Diese Gußsteine haben den Zweck, die Haltbarkeit des oberen Ofenschachtes zu erhöhen; derselbe würde sich, da an dieser Stelle das Chargieren erfolgt, bei Verwendung von Schamottesteinen sehr rasch abnutzen. Damit der Ofenschacht sich bei Zunahme der Temperatur bequem ausdehnen kann, ist zwischen Mauerwerk und Blechmantel ein Raum von etwa 25 mm belassen, der mit Sand ausgefüllt wird. Die Oefen ruhen jeder auf einer 40 mm dicken und von vier bezw. zwei Säulen und einem gemauerten Sockel getragenen Platte aus Gußeisen. Inmitten dieser Platte, senkrecht unter dem Ofenschacht, gestattet eine kreisrunde Oeffnung, die während des Schmelzprozesses mit einer schmiedeisernen Klappe verschlossen wird, nach beendeter Schmelzung das Entleeren der Oefen. Ein seitliches „Ausziehen" mit Feuerhaken ist bei dieser Anordnung vermieden; sobald die Klappe fällt, stürzt auch der Rest des Ofeninhaltes, bestehend aus Koks, Schlacke und Eisenteilchen, heraus. Das Anheizen der Oefen erfolgt durch eine dem Eisenabstich gegenüberliegende Oeffnung von rechteckigem Querschnitt, die durch eine starke Blechtür mittels eiserner Keile verschlossen wird. Die Schmelzzone wird durch zwei Reihen von Düsen gebildet, von denen die eine an der unteren Grenze, die andere über der Schmelzzone liegt. Nach dem Innern des Ofens breiten sich zur Erzielung einer gleichmäßigen Windverteilung die unteren Düsen fächerartig aus, die oberen dagegen sind rund; beiden wird der Gebläsewind durch einen rings um den Ofen laufenden Windkanal zugeführt. Zur Erzeugung des Windes dienen zwei mit Elektromotoren direkt gekuppelte Sulzersche Hochdruckventilatoren, von denen jedoch nur einer jeweilig in Betrieb ist; der andere dient als Reserve. Bei 1475 Umdrehungen sind für eine normale Leistungsfähigkeit von 200 cbm Luft in der Minute und einem Druck von etwa 350 bis 400 mm Wassersäule etwa 45 P. S. für jeden erforderlich. Die Ventilatoren stehen in der ersten Etage des Aufbereitungsgebäudes (s. Längsschnitt) und speisen einen quer durch das ganze Gebäude und hinter den Kupolöfen durchlaufenden Windsammler, der an den Unterzügen aufgehängt ist. Dieser Sammler besteht aus einem zylindrischen Blechrohr, von dem zu jedem Ofen zwei Windleitungsrohre laufen, die als Krümmer in den Windkanal münden. In jede der Windleitungen ist zur Regulierung der Windzufuhr eine Drosselklappe eingeschaltet. Zwischen je einem Ventilator und dem Windsammler ist ein Absperrschieber eingebaut, durch den die Verbindung zwischen beiden jedesmal für denjenigen Winderzeuger abgeschnitten wird, der nicht in Betrieb ist. Motor und Ventilator sind auf einem gemeinsamen Betonfundament montiert.

Mit den drei in einer Reihe stehenden Oefen wird jeden Tag geschmolzen und zwar abwechselnd. Entweder sind zwei Oefen in Betrieb oder einer davon ist nur in Tätigkeit; die nicht benutzten werden zum Gebrauch für den nächsten Tag hergerichtet. An manchen Tagen beträgt die Produktion an flüssigem Eisen 150 000 kg, während sie sich durchschnittlich auf etwa 100 000 kg f. d. Tag beläuft.

Die Gichten bestehen aus Koks, Masseleisen, Bruch und Kalkstein, und zwar beträgt der Satz 500 kg Eisen mit 8 % Koks und 3 % Kalksteinzusatz. Das Herbeischaffen der Sätze an die Gichtöffnung geschieht auf kleinen Handwagen, die in den Ofen ausgekippt werden. Ein Anschlag für die Räder verhindert das Abstürzen derselben in den Ofenschacht. Diese Art des Chargierens ist dadurch ermöglicht, daß die Unterkante Gichtöffnung mit der Gichtbühnenoberkante in eine Ebene verlegt wurde. Auf einer Rutsche, die als schiefe Ebene ausgebildet ist und aus einem kräftig gehaltenen gußeisernen Fassonstück besteht, gleitet die Gicht in den Ofen hinein.

(Schluß folgt.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Gießereinotizen.

II. Formerei.

(Fortsetzung von Seite 484.)

B. Preßformmaschinen, bei welchen das Formmaterial durch einen einmaligen Druck zusammengepreßt wird:

I. 1. Das Formen erfolgt mit ein- oder doppelseitiger, nicht drehbarer Modellplatte. Die Auslösung der Modelle wird bewirkt: a) bei einseitiger Modellplatte durch Absenken derselben, während der Formkasten auf festen Stützen liegen bleibt (z. B. die Maschine „Simplex" mit hydraulischer Pressung für Massenartikel); b) bei einseitiger Modellplatte durch Absenkung des Formkastens; c) bei einseitiger Modellplatte durch Senken derselben, während der Formkasten auf einer Durchzugplatte liegen bleibt; d) bei einseitiger Modellplatte durch Auspressung der Form (Kernformmaschine für zylindrische Kerne, wobei der Preßdruck durch eine Schraube erzeugt werden kann);*

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 16 S. 957.

c) bei doppelseitiger Modellplatte — Doppelformung — durch Absenken der Platte vom Oberkasten und weiteres Absenken des Unterkastens von der Modellplatte (z. B. die sogenannte hydraulische Schnellform-

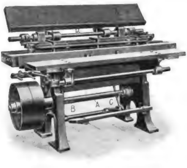


Abbildung 11. Rüttelformmaschine.

maschine für kleinere Formen, welche aus den Formkästen ausgepreßt werden).

2. Das Formen erfolgt zwischen zwei einseitigen, nicht drehbaren Modellplatten (Doppelpressung für Etagenguß). Die Auslösung der Modelle geschieht: a) durch Abheben der oberen Modellplatte vom Formkasten und darauf folgendes Abheben des letzteren von der unteren Modellplatte; b) durch Absenken des Formkastens von der oberen und darauf folgendes Abheben desselben von der unteren Modellplatte.

II. Das Formen erfolgt mit ein- oder doppelseitiger drehbarer Modellplatte (Wendeplatte). Die Auslösung der Modelle wird bewirkt: a) durch Wenden der fertigen Form und Abhebung der Modellplatte. Bei doppelseitiger Wendeplatte bleibt auf der Oberseite der zweite Formkasten stehen und wird mitgehoben; b) durch Wenden der fertigen Form und Absenkung des Formkastens. Bei doppelseitiger Wendeplatte bleibt der zweite Formkasten auf der Oberseite der Formplatte stehen.

C. Rüttelformmaschinen, bei welchen das Formmaterial durch kräftiges mechanisches Rütteln verdichtet wird. Dieses neue Verfahren, welches bisher nur eine beschränkte Anwendung in der Kernformerei findet, besteht darin, daß das Formmaterial im Ueberschuß in den Kernkasten eingefüllt und dieser auf einer Rüttelbank nach Abbildung 11 einer klopfenden Bewegung ausgesetzt wird. Letztere wird hervorgebracht, indem die Antriebswelle A mit Daumen B gegen Nasen der Zugstangen C schlägt, welch letztere mittels Hebelarmes auf die schwingende Welle D wirken. Diese Welle nimmt an zwei mit ihr fest verbundenen Armen den Kernkasten auf, in welchen der mit einem geeigneten Bindemittel versetzte Kernsand eingefüllt wurde. Man soll auf diese Weise Kerne von fehlerfreier Form erhalten.

In der angeführten Einteilung wurde für die Formmaschinen der Gruppe A die Bezeichnung Stampfmaschinen deshalb nicht gebraucht, weil man zu sehr versucht wäre, dabei in erster Reihe an eine maschinelle Stampfung des Formmaterials zu denken, welche doch nur probeweise geübt und meistens wieder verlassen wurde. Bezüglich kürzester Bezeichnung zweier in der Einteilung genannter Verfahren dürfte noch ein Hinweis am Platze sein. Es entstehen bei den Preßformmaschinen zwei Formen gleichzeitig, wenn man mit einer doppelseitigen Modellplatte und beiderseits vorhandenen Formkästen (B. I. 1. c) oder mit zwei einseitigen Modellplatten und einem dazwischenliegenden Formkasten (B. I. 2.) arbeitet. Man könnte den ersten Fall als Doppelformung und den zweiten mit einem schon gebräuchlichen Ausdruck als Doppelpressung unterscheiden. Formmaschinen, welche zur Beschleunigung der Arbeit einen Bestandteil doppelt oder mehrfach besitzen — z. B. zwei Auslösevorrichtungen zu beiden Seiten eines gemeinsamen Preßtisches oder zwei nebeneinanderliegende Preßtische bei gemeinsam zugehöriger, fahrbarer Traverse mit Preßklotz — und welche zur Ausnutzung dieser Einrichtung auch von zwei oder mehreren Formern gleichzeitig bedient werden, sollte man wohl als doppelte oder mehrfache Formmaschinen* bezeichnen. Die einfachste Anordnung einer mehrfachen Formmaschine ergibt sich bei Anwendung eines Drehtisches.**

In der vorstehenden Aufzählung der verschiedenen Formmaschinentypen dürften nur wenige nicht allgemein bekannt sein. So z. B. würde die Konstruktion A. II. 2. c. durch eine Kernformmaschine für Pufferhülsen, Achsbüchsen und dergl. (Abbildung 12) vertreten werden. Die fertige Form wird mit Hilfe des Handrades A gewendet; sie besteht aus zwei Kernen, welche auch mit dem Kastenunterteil B zusammengeformt werden können. Um die Kerne nach abwärts aus den Kernkästen ausziehen zu können, wird nach erfolgter Wendung der Wagen C durch Drehen des Kurbelrades D so hoch gehoben, bis er den Rand E des gewendeten Kastenunterteils B berührt, worauf B mit den frei stehenbleibenden Kernen auf dem Wagen C durch entsprechende Drehung des Hand-

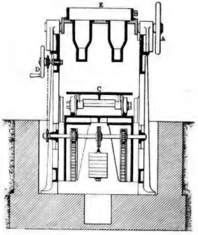


Abbildung 12. Kernformmaschine.

rades D wieder gesenkt wird. Die Konstruktion A. II. 2. d. würde durch die wenig verbreitete Handformmaschine für Bauchtöpfe, (Modellunterteil), und dergl. erläutert werden.

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 18 S. 1074 ist eine solche Formmaschine beschrieben und abgebildet.

** Vergl. z. B. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 23 S. 1364.

Google

Für das Formen zwischen zwei einseitigen, nicht drehbaren Modellplatten — Doppelpressung für Etagenguß* — baut die Badische Maschinenfabrik eine Kniehebelpresse (Abbildung 13). Die ausfahrbare Traverse A kann genau nach Richtung und Höhe eingestellt werden. Beim Pressen legt sie sich infolge des nach aufwärts gerichteten Druckes gegen die Platten B an. Die Traverse trägt die obere Modellplatte C, während die untere D auf dem Preßtische befestigt ist. Zunächst wird der Formkasten E aufgelegt, der sich auf den Zentrierbolzen der unteren Platte genau einstellt. Nachdem er mit Sand gefüllt wurde, wird ein Aufsetzrahmen F aus Holz, welcher nach oben etwas verjüngt ist, aufgesetzt, mit Sand gefüllt und nach dem Abstreichen wieder abgenommen. Die Preßtraverse wurde bereits vorher bezüglich der Höhe richtig eingestellt und wird nun vorgezogen, worauf mittels des Hebels G die Pressung erfolgt. Beim Senken des Preßtisches trennt sich zunächst die Form von der oberen Modellplatte, worauf die Preßtraverse zurückgeschoben wird. Nun wird mittels des Hebels H noch der Formkasten von der unteren Modellplatte abgehoben und die Form ist fertig. Das Formen eines Kastens dauert zwei bis drei Minuten. Die Maschine wird für Formkästen bis zu 650 × 260 mm Grundfläche und 120 mm Höhe ausgeführt. Zum Abgießen werden 10 bis 15 Kästen übereinandergestellt, wodurch beim Guß eine hohe Drucksäule des flüssigen Eisens entsteht, welche ein sattes Auslaufen der Formen verursacht und daher den Ausschuß vermindert.

Die Doppelpressung hat bisher für tiefer ausgeschnittene Formen Schwierigkeiten bereitet. Dieselben sollen nun durch einen Kunstgriff behoben sein, den Beckwith eingeführt hat.** Von den an der Berührungsfläche je zweier Formkästen zusammenpassenden Halbformen liegt die untere, deren Oberfläche stark profiliert und zum Teil über den Rand des Formkastens hervorragend sein kann, während des Pressens nach oben. Die betreffende Modellplatte hierzu ist nach Abbildung 14a mit einem ringsum verlaufenden Kranze A versehen und wird zunächst innerhalb desselben mit aufgesiebtem Sand gefüllt. Nachdem dieser mit dem Kranze eben abgestrichen wurde, wird eine Deckplatte B aus dünnem Blech darübergelegt, welche nun gestattet, die Modellplatte zu wenden, ohne daß die Sandfüllung herausfällt. Im gewendeten Zustande wird die Modellplatte C mit dem Blech B auf den über die untere Modellplatte D gestellten und gleichfalls mit Sand eben gefüllten Formkasten E (Abbildung 14b) aufgelegt. Das Blech wird hierauf herausgezogen, so daß beide Sandkörper unmittelbar übereinanderliegen. Jetzt erfolgt die Pressung in der Formmaschine, wodurch die Modellplatte C um die ganze Höhe des Kranzes A niedergedrückt wird (Abbildung 14c). Das Auslösen der Modelle geschieht schließlich durch Abheben der oberen Modellplatte und durch folgendes Abheben des Formkastens von der unteren Modellplatte.*

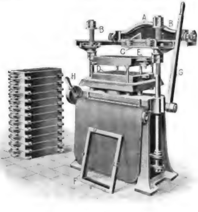


Abbildung 13. Formmaschine mit Kniehebelpresse.

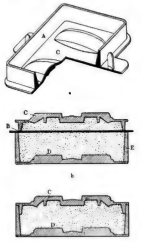


Abbildung 14. Formkästen für Doppelpressung.

Die Doppelpressung ist schließlich auch geeignet zur maschinellen Herstellung von Kernen, welche eine ebene Symmetriefläche besitzen (Patent Knüttel). Nehmen wir in Abbildung 13 den Formkasten E fort, so läßt sich das Formmaterial unmittelbar zwischen den Modellplatten C und D von beiden Seiten pressen, bis beide Hälften der Form zur Vereinigung kommen. C und D enthalten nun wie zwei Kernkastenhälften genau übereinander die gleiche Zahl halber Kernformen und die Pressung ergibt daher ebensoviele ganze Kerne. Zur Auffüllung des Formmaterials dient wieder der Aufsetzrahmen F (Abbildung 13), welcher unmittelbar auf die Platte D gelegt und vor der Pressung weggenommen wird.

Ueber die zweckmäßige Auswahl der Formmaschinen überhaupt läßt sich bemerken, daß doppelseitige Wendeplatten bei mittlerer Produktion entsprechen, während für große Erzeugung besser zwei

* Ueber die Vorteile desselben vergleiche „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 22 S. 1312.

** „Iron Age“, Vol. 76, No. 13.

* Ueber eine mit dieser Art der Modellauslösung arbeitende Formmaschine vergleiche z. B. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 1 S. 45.

Digitized by Google

Maschinen mit einseitiger Wendeplatte zur Abformung des Ober- bezw. Unterkastens nebeneinander arbeiten; zwei einzelne Maschinen nebeneinander werden häufig zweckmäßig durch eine doppelte oder mehrfache Formmaschine ersetzt. Das Absenken der Modellplatte eignet sich nur für weniger erhabene Modelle, wie Platten, Ofenteile, Nähmaschinenteile usw., welche leicht aus dem Sande gehen, weil sonst ein Abfallen oder Abreißen des Sandes nicht zu vermeiden ist. Für erhabenere Modelle sind aus diesem Grunde Maschinen mit Wendeplatten vorzuziehen. Durchzugformmaschinen dienen sowohl bei Stampfung als auch bei Pressung des Formmaterials zum Abformen von Rippenrohren, Rippenheizelementen, Rosten bis zu Stablängen von 1500 mm und dergl. bei einer Grundfläche der Formkästen bis zu 1800 × 360 mm.

Bezüglich der Anwendung von Preßformmaschinen gilt, daß nicht in jedem Falle die maschinelle Pressung allein ausreichend ist. An den Formkastenwänden sowie an den weniger zugänglichen Teilen höherer Modelle, z. B. bei Rippenrohren und Roststäben, ist ein Vorstampfen des Sandes von Hand aus meist erforderlich. Preßformmaschinen, bei welchen der Druck mit Hilfe eines Kniehebels oder einer von Hand durch Uebersetzung zu betätigenden Kurbelwelle und dergleichen erzeugt wird, sind für die vereinzelte Aufstellung am Platz. Der Kniehebel ist für diesen Zweck besonders geeignet, weil sein Uebersetzungsverhältnis mit dem Hube wächst, ebenso wie auch mit der zunehmenden Verdichtung des Formsandes dessen Widerstand größer wird. Hydraulische Preßformmaschinen können für Formkästen bis zu den größten Abmessungen hergestellt werden. Der Preßdruck beträgt für Gußeisen 50, für Stahl- und Metallguß 100 Atmosphären. Preßformmaschinen mit Druckluft eignen sich hauptsächlich für kleinere Formen, weil sie in großen Abmessungen zu schwer ausfallen. Die Badische Maschinenfabrik führt solche Maschinen nur für Formkästen bis zu 0,3 qm Grundfläche aus. Wegen ihrer Elastizität wirkt die Preßluft nicht so ruhig und gleichmäßig wie der Wasserdruck, was hauptsächlich beim Ablassen derselben, also beim Auslösen der Modellplatte, zu bemerken ist, indem dabei ein ruckweises Sinken des Kolbens kaum vermieden werden kann. Druckluft-Preßformmaschinen sind daher, soweit sie überhaupt für höhere Modelle Anwendung finden, für gewöhnlich nur mit pneumatischer Preßvorrichtung versehen, während die Auslösung des Modells durch andere mechanische Vorrichtungen erfolgt. Preßformmaschinen mit Druckluft dienen bei einseitiger, nicht drehbarer Modellplatte besonders zum massenhaften Abformen kleiner flacher Gegenstände, wie sie für Temper- und Metallguß häufig vorkommen, werden jedoch auch mit Wendeplatte ausgeführt. Die Pressung der Druckluft beträgt sechs Atmosphären. In der Anlage stellt sich der pneumatische Betrieb billiger als der hydraulische.

Formmaschinen, bei welchen das Formmaterial von Hand aus gestampft wird, sowie Preßformmaschinen mit einem von Hand zu betätigenden Druckmechanismus für kleinere Formkästen sollten zweckmäßig durch Befestigung auf einer Fußplatte mit Rädern fahrbar eingerichtet werden. Bei uns scheinen solche Maschinen nicht verbreitet zu sein. Es ist aber klar, daß durch die Möglichkeit, die Formmaschine während der Arbeit längs des Sandhaufens leicht verschieben zu können, wobei die Maschine die fertigen Formen hinter sich läßt, eine viel größere Leistung erzielt werden kann, weil durch das Zu- und Wegtragen der Formkästen der Former genötigt ist, einen großen Teil seiner Arbeitszeit unterwegs zuzubringen. In Amerika sind transportable Formmaschinen der erwähnten Konstruktionen in ausgedehnter Anwendung. Eine in derselben Richtung liegende Zeitersparnis erreicht man auch beim Etagenguß. Bei demselben sind die Formen überhaupt nicht so weit zu übertragen, weil sie in größerer Zahl übereinandergestellt

Abbild. 15. Formkästen, für Etagenguß angeordnet.

werden und dadurch viel weniger Bodenfläche erfordern. Um diesen Vorteil möglichst auszunutzen, empfiehlt Moldenke die Aufstellung der Formen in tiefen Dammgruben bei Anwendung von Kranpfannen mit im Boden befindlicher Auslauföffnung für das Metall.* Anderseits brauchen aber auch die Formkästen nach dem Guß nicht einzeln auseinandergenommen zu werden, sondern lassen sich im ganzen Stock ausschütteln (Abbildung 15). Der leere Stock wird dann im ganzen zur Formmaschine zurückgebracht, und hier erst werden nach Bedarf die einzelnen Formkästen abgehoben, um sofort wieder verwendet zu werden. Auf diese Weise vereinfacht man den Transport der Formkästen und dieselben werden auch viel weniger beschädigt. (Fortsetzung folgt.)

* „Iron Age", Vol. 76 Nr. 25.

Digitized by Google

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. März 1906. Kl. 7a, N 7988. Verfahren und Vorrichtung zur Ermöglichung des Auswalzens beliebig großer Blöcke auf Stab- oder ähnlichen Walzwerken. Rudolf Nestmann, Maxhütte-Haidhof (Bayern).

Kl. 7a, T 8915. Verfahren zum Querwalzen nahtloser Stahl- oder Hartmetallrohre mittels Außen- und Innenwalze. Balfour Fraser Mc. Tear, Rainhill, u. Henry Cecil William Gibson, London; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18a, G 20814. Verfahren zum Zusammenballen mulmiger Eisenerze durch eine Gasflamme im Drehofen. J. Eduard Goldschmid, Frankfurt a. M., Friedensstr. 7.

Kl. 24f, G 22182. Rost für Gaserzeuger. Hermann Goehtz, Hildesheim, Steuerwalderstr. 37.

Kl. 24l, F 15385. Verfahren zur Verfeuerung von Kohlenstaub unter Anwendung von Druckluft. William Henry Fenner, Chicago; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 31a, M 24619. Kippbarer Tiegelofen mit abhebbarem Deckel und mit Vorwärmung der Verbrennungsluft und des Schmelzgutes durch die abziehenden Heizgase. The Morgan Crucible Company Limited, Battersea, London; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 31b, B 38719. Stampfvorrichtung zur gleichzeitigen Herstellung von mehreren Formen für längliche Hohlkörper, z. B. Granaten. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 49f, D 15849. Wendevorrichtung für große Schmiedestücke mit im Gehänge angeordnetem Elektromotor. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

26. März 1906. Kl. 1a, H 35501. Klaubebandanlage, vornehmlich für Kohlen. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel mit beschränkter Haftung, St. Johann-Saar.

Kl. 7a, D 15677. Speisevorrichtung für Pilgerwalzwerke zum Rückwärtspilgern. Zus. z. Pat. 91212. Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7a, H 36605. Pilgerschrittwalzwerk zum Strecken von Rohren und anderen Hohlkörpern, bei welchem die Ausstreckung durch sich ständig im gleichen Sinne drehende und durch Verschiebung ihres Tragbockes vor- und zurückbewegte Kaliberwalzen erfolgt. Otto Heer, Zürich; Vertr.: O. Hoesen, Pat.-Anw., Berlin W. 66.

Kl. 7b, H 31394. Vorrichtung zum Ziehen von konischen Rohren und Massivkörpern, welche das Werkstück vom größten nach dem kleinsten Durchmesser hin ausstreckt. Chr. Hülsmeyer, Düsseldorf, Grabenstr. 3.

Kl. 7b, H 33734. Ziehtrommel für Drahtziehmaschinen, die mit einem aufgeschnittenen, federnden Ring als Drahtträger versehen ist. James Alexander Horton, Providence, V. St. A.; Vertr.: Max Mossig, Pat.-Anw., Berlin SW. 29.

Kl. 21h, K 30675. Selbsttätige, unter dem Einfluß der Ofenhitze mittels Schmelzsicherung wirkende Stromausschaltvorrichtung für elektrische Oefen und dergl. Klewe & Co., G. m. b. H., Dresden.

Kl. 24c, St 9061. Regenerator für Retortenöfen und andere Feuerungsanlagen mit Regenerativfeuerung, bei welchem die zur Führung der zu erwärmenden Verbrennungsluft und der Feuergase dienenden Kanäle durch senkrechte, zugleich als Tragpfeiler wirkende Scheidewände getrennt werden. Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Stettin.

Kl. 31c, F 20788. Verfahren zum Ausheben von Modellen aus einer mittels einer Hilfsform hergestellten Form. R. Frister, Inh. Engel & Heegewaldt, Oberschöneweide b. Berlin.

Kl. 31c, W 21600. Geschoß-Gießmaschine, bei welcher eine wagerecht drehbare Tragscheibe mehrere radial gestellte Formkasten trägt. Frederick Wicks, Esher, Engl.; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

29. März 1906. Kl. 7a, N 7436. Verfahren und Walzwerk zur Herstellung von Röhren durch Schrägwalzen über einen Dorn aus einem vollen Block oder aus einem vorgebildeten Hohlkörper. John Hancock Nicholson, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 18a, St 8700. Kippwagen mit am vorderen Wagenende aufgehängtem Förderkübel und am hinteren Wagenende befestigtem Zugseil für Hochofenschrägaufzüge mit oberer Geleisegabelung. Fa. Heinr. Stähler, Niederjeutz i. Lothr.

Kl. 19a, B 38255. Schienenstoßverbindung mit Fußlasche und diese untergreifenden Flügellaschen. Bochumer Verein für Bergbau u. Gußstahlfabrikation, Bochum.

Kl. 21h, S 18781. Elektrische Schmelzöfen, Schmelztiegel und Muffeln für Widerstandsheizung. Kryptolgesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 24c, H 35542. Gasfeuerung, insbesondere für Retortenöfen. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 24e, H 33313. Verfahren und Vorrichtung zur Wiedergewinnung der vom Kühlwasser von Gasmotoren aufgenommenen Wärme für den Gaserzeuger. Julius Hillenbrand, Ludwigshafen a. Rh., Wörthstr. 2.

Kl. 24e, H 33636. Verfahren zum Ueberhitzen des Dampfluftgemisches für Sauggasgeneratoren mittels der Abgase des Motors. Julius Hillenbrand, Ludwigshafen a. Rh., Wörthstraße 2.

Kl. 31c, G 20695. Verfahren und Vorrichtungen zum Beheizen der verlorenen Köpfe von Stahlblöcken mittels heißer Gase zwecks Vermeidung der Lunkerbildung. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen, Rhld.

Kl. 31c, H 29436. Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten kleinerer Stahlgußblöcke in einer sich verjüngenden Form; Zus. z. Pat. 157451. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen, Rhld.

Kl. 31c, St 8611. Verfahren zur Verhütung des Entmischens von Flußstahl und Flußeisen in der Form. Caspar Stöckmann, Ruhrort a. Rh.

2. April 1906. Kl. 1a, D 16509. Becherwerk mit durchlässigen Becherwänden zum Fördern und gleichzeitigen Entwässern, insbesondere von Feinkohle. Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen, Saar.

Kl. 7a, E 10923. Vorrichtung zum Umsetzen des Werkstückes bei Walzwerken. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstraße 20.

Kl. 7c, S 19933. Verfahren und Maschine zur Herstellung von nahtlosen Hohlgefäßen aus Metall. Eugene Hugo Sloman, Detroit, V. St. A.; Vertreter: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anwalt, Berlin W. 8.

Kl. 31b, A 11833. Stampfmaschine zur Herstellung von Röhrenformen mit Antrieb der Stampferstangen durch Walzen. Robert Ardelt, Wetzlar a. L.

Kl. 31 b, B 39 707. Riegelvorrichtung zur gleichzeitigen Befestigung mehrerer Formkasten auf einer Wendeplatte. John Butler, Pendleton, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

5. April 1906. Kl. 7 a, R 20 279. Verfahren zum Walzen von Belagblechen. Albert Ropohl, Lippspringe i. W.

Kl. 10 a, K 28 569. Koksofen mit Zugumkehr und einräumigen Erhitzern für Luft oder für Luft und Gas. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Wittringstr. 81.

Kl. 10 a, K 28 570. Koksofen mit Zugumkehr und einräumigen Erhitzern für Luft oder für Luft und Gas. Zus. z. Anm. K 28 569. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Wittringstr. 81.

Kl. 19 a, V 5751. Schienenstoßverbindung mit zwei Winkellaschen und mit einer fußlaschenartig an eine Lasche angeschlossenen oder selbständigen Unterlagsplatte. Newton George Vosler, Fort Collins, V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anwalt, Berlin W. 8.

Kl. 24 a, D 15 829. Verbrennungsofen mit unterer Luftzuführung für minderwertige Brennstoffe, wie Brandschiefer, Waschbergmaterial und dergl. Dr. Clemens Dörr, Charlottenburg, Goethepark 9.

Gebrauchsmustereintragungen.

26. März 1906. Kl. 7 a, Nr. 272 629. Blockkantvorrichtung mit einem durch drei Hebel zwangläufig geführten Kanteisen. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 10 a, Nr. 272 416. Den eigentlichen Koksofentürrahmen umgreifender, in einzelnen Stücken auswechselbarer Schutzrahmen gegen Stichflammen. G. Wolff jr., Linden a. d. Ruhr.

Kl. 31 b, Nr. 272 522. Klinkvorrichtung für Formmaschinen mit in einer Bohrung des Wenderahmens liegender Feder. Fa. C. Allendorf, Gößnitz, S.-A.

Kl. 31 c, Nr. 272 582. Röhrengießvorrichtung mit auf der Kernspindel feststellbarem Nocken und in der Traverse befindlicher hohler Druckschraube. Friedrich Müller, Staffel a. d. Lahn.

Kl. 49 b, Nr. 272 350. Einrichtung an Lochstanzen, um den Stanzenschlitten nach Belieben abhängig oder unabhängig von der Exzenterbewegung zu machen. Fa. R. Sonntag, Gera, Reuß.

Kl. 49 b, Nr. 272 639. Blechschere, deren Schnittflächen erhöht liegen. August Hurschmann, Remscheid, Kippdorfstr. 20.

2. April 1906. Kl. 24 f, Nr. 272 802. Anordnung von Feder und Nut an Roststäben zur Verbindung untereinander zwecks Verhütung ihres Hochkommens. Rudolf Dopheide, Rellinghausen, und Wilhelm Horstmann, Herne i. W.

Kl. 31 a, Nr. 272 837. Tiegel-Schmelzofen mit seitlicher Luftzuführung. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 31 a, Nr. 272 838. Tiegel-Schmelzofen mit aufklappbarem Deckel. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

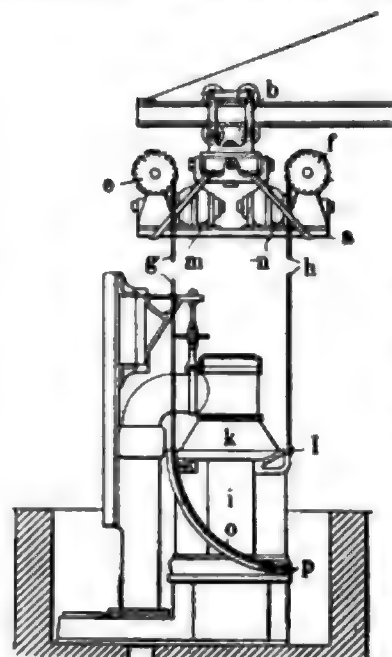
Kl. 31 a, Nr. 272 839. Tiegel-Schmelzofen, dessen Deckel durchbrochen und mit einem Nachfülltrichter versehen ist. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 49 e, Nr. 272 888. Federhammer mit in der Stielrichtung und im Gestell seitlich verschiebbarem Hammerkopf, Zugstange und die Prellung regulierenden Federn. Franz Bartkowiak, Posen, Grabenstraße 4.

Kl. 49 f, Nr. 273 097. Vorrichtung zum Richten von Eisenbahnschienen mit wagerechten und senkrechten Rollen. Fa. Carl Klingelhöffer, Grevenbroich, Rheinland.

Deutsche Reichspatente.

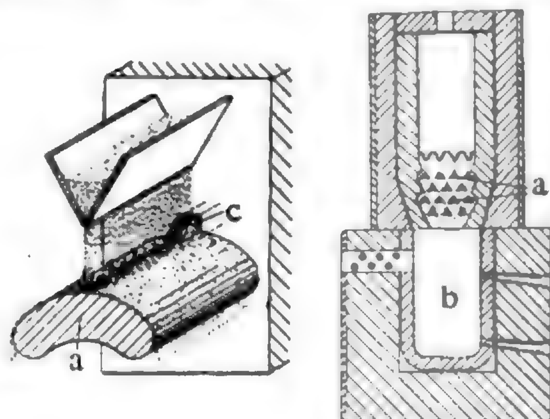
Kl. 31 a, Nr. 166 488, vom 19. Dezember 1903. The Morgan Crucible Company, Limited in London. *Vorrichtung zum Kippen von Schmelzöfen, Gießpfannen oder dergl. mittels Ketten- oder Seilzüge.*



Der zu kippende Ofen *i* oder dergleichen ist an zwei Seilpaaren *g* und *h* aufgehängt, welche auf Seilscheiben *e* und *f* der Laufkatze *a b* befestigt sind. Das eine Seilpaar *h* ist an Zapfen *l* befestigt, die in einer quer durch den Ausguß verlaufenden Achse liegen, das andere *g* ist um Segmente *o* gelegt und an senkrecht unter den Zapfen *l* liegenden Haken *p* befestigt. Mittels der voneinander unabhängigen Motoren *m* und *n* kann der Ofen nach Abnahme der Haube *k* zugleich gehoben und gekippt oder nur gehoben oder gekippt werden.

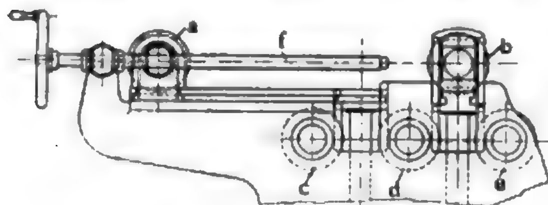
Kl. 21 h, Nr. 166 160, vom 18. November 1903. David Ranken Shirreff Galbraith in Remuera (Auckl.) und William Steuart in Auckland (Neuseeland). *Verfahren und Einrichtung zur Behandlung von pulverförmigen Erzen und dergl. im elektrischen Ofen.*

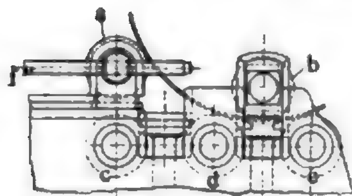
In dem Ofenschacht sind mehrere Reihen von gegeneinander versetzten Brücken oder Ablenkern *a* angeordnet, auf welche das Erz oder dergl. fällt und schließlich gut durchgemischt und gegebenenfalls bis



zur Schmelzung erhitzt in den eigentlichen Schmelzherd *b* gelangt. Gemäß der Erfindung bestehen die Brücken *a*, welche derartig gestaltet sind, daß das auffallende Gut eine kurze Zeit auf ihnen liegen bleiben kann, aus den elektrischen Strom nicht leitendem Material. Auf ihren Enden sind die Stromleiter *c* aufgesetzt. Der Stromschluß wird durch die auf den Balken *a* aufgefallene Schicht von Erz bewirkt, wobei das Erz selbst stark erhitzt bezw. geschmolzen wird. Hierdurch soll im Gegensatz zu älteren Oefen dieser Art, bei denen die Balken *a* selbst stromleitend waren, wesentlich an elektrischer Heizkraft gespart werden.

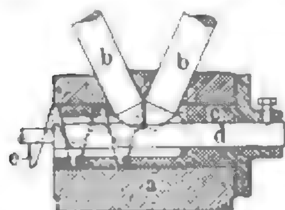
Kl. 7c, Nr. 164285, vom 31. März 1903. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, Aktiengesellschaft in Weingarten, Württemberg. *Blechrichtmaschine mit fünf Richtwalzen, die durch Verschiebung der einen oberen Richtwalze auch zum Blechbiegen benutzt werden kann.*





Von den beiden oberen Richtwalzen *a* und *b* kann erstere parallel zur Mittelebene der unteren drei Walzen *c*, *d* und *e* verschoben werden, um sie als vierte Biegewalze zu benutzen. Die Verschiebung in wagerechter Richtung geschieht durch Spindeln *f*. Zum Zwecke des Biegens können die beiden oberen Walzen auch in senkrechter Richtung eingestellt werden.

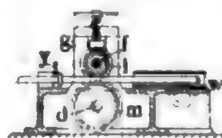
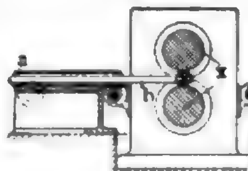
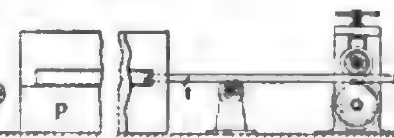
Kl. 7f, Nr. 164502, vom 20. Oktober 1903. Geiberger & Ott in Ludwigshafen a. Rh. und Albert Mittelstädt in Offenbach a. M. *Vorrichtung zum Walzen von Blechspiralen.*

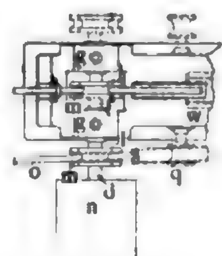


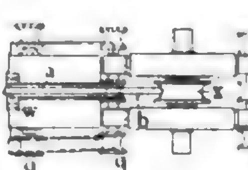
In dem Gestell *a* sind einerseits die Walzen *b*, anderseits eine Hülse *c* gelagert. In letzterer sitzt ein Führungsdorn *d*. Sowohl die Hülse *c* als der Dorn *d* besitzen einen Gewindegang von der fertigen Spirale entsprechender Steigung. In diesen wird die durch die Walzen *b* geformte Spirale *e* zwangläufig geführt und regelmäßig geformt.

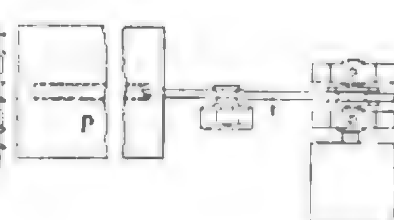
Kl. 7a, Nr. 164500, vom 29. Juni 1904. Otto Heer in Düsseldorf. *Rohrwalzwerk, bei dem die Rohre mehrmals durch dasselbe Kaliber geführt und vor jedem Stich von neuem erhitzt werden.*

Hinter dem Walzwerk *x* sind zwei Paar Transportrollen *l* und *m* angeordnet, welche auf Wellen *d* und *f* sitzen und durch den Motor *n* angetrieben werden. Die zwischen den Lagern *g* liegenden Rollen *l m* dienen zum Bewegen der Dornstange *b*, die äußeren Rollen *l m* zum Bewegen eines Stößers *o*. Stößer und Dorn werden somit stets in der gleichen Richtung bewegt. Ist das auszuwalzende Rohr *a* durch die Walzen *x* gegangen und auf das Bett *w* gelangt, so wird der Motor *n* angelassen und der Dorn *b* und der Stößer *o* zurückgezogen. Dann wird das Rohr auf die Rollen *q* geschafft und mittels des nun vorbewegten Stößers *o* an den Walzen *x* vorbei in den Anwärmofen *p* gestoßen; der Dorn *b* ist gleichzeitig damit in seine Arbeitsstellung zurückgelangt und wird bei *y* verriegelt. Dann wird mittels eines zweiten Stößers *t* von ähnlicher Bauart aus dem Ofen *p* ein inzwischen heiß gewordenes Werkstück zwischen die Walzen *x* geschoben.

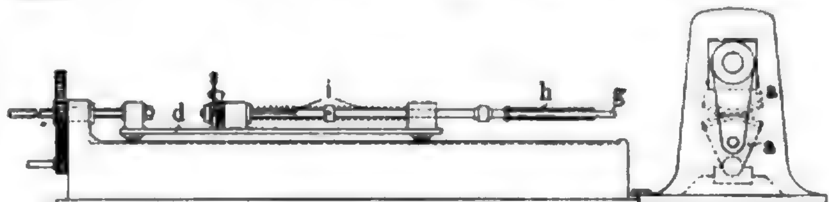








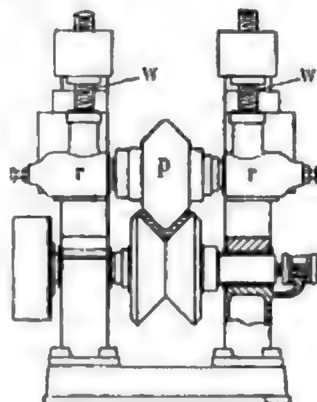


Kl. 7a, Nr. 164280, vom 26. Oktober 1902. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke mit feststehendem Walzengestell und hin und her schwingenden, von der Mitte nach beiden Richtungen hin konisch kalibrierten Walzen.*



Der das Werkstück *h* tragende Dorn *g*, welcher in der Längsrichtung verschiebbar in dem zwangläufig vorbewegten Schlitten *d* gelagert ist, wird von zwei gegeneinander wirkenden Federn *i* in der Mittelstellung so gehalten, daß er sich unter dem Einfluß der schwingenden Walzen *a*, die das Werkstück *h* aus der Mittelstellung nach beiden Richtungen hin mitnehmen, ungehindert bewegen kann, und sich beim Freigeben des Werkstückes durch die Walzen in deren Mittelstellung der Spannung seiner Federn entsprechend einstellt und das Werkstück um so viel vorschiebt, wie der Schlitten *d* inzwischen vorgeschritten ist.

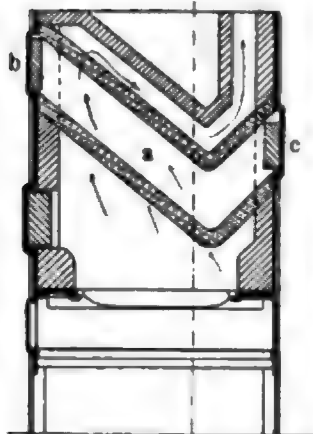
Kl. 49f, Nr. 164181, vom 5. Juli 1904. A. Schwarze in Kattowitz. *Richtmaschine mit außen an den Ständern angeordneten, einstellbaren, oberen Richtrollenlagern.*



Jedes der beiden Lager *r* der oberen Richtrollen *p* ist getrennt voneinander an den Ständeraußenseiten der Maschine angeordnet und wird durch je eine Schraubenspindel *w* eingestellt. Hierdurch soll sowohl eine rasche Auswechslung der oberen Richtrollen als auch bei eintretendem ungleichem Verschleiß der oberen Richtrollenachslager eine schnelle und einfache Nachstellung derselben ermöglicht werden.

Kl. 31c, Nr. 165411, vom 15. Januar 1905. Kemper & Damhorst in Berlin und Ernst Utke in Berlin. *Modellpulver.*

Als Modellpulver wird gepulvertes Kalziumkarbid vorgeschlagen, das auf dem Modell gut haften und in Berührung mit dem feuchten Formsande eine diesen vom Modell trennende Gasschicht entwickeln soll. Um die Gasentwicklung zu verlangsamen, empfiehlt es sich, das Modell vorher mit Petroleum einzustäuben.

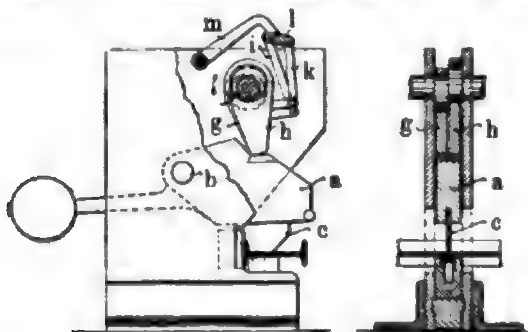


Kl. 18c, Nr. 164431, vom 28. Januar 1904. Otto Goldschmidt in Düren, Rheinland. *Ununterbrochen arbeitender Glühofen.*

Die Muffel besitzt, um das Herausholen der glühenden Werkstücke von dem Einsetzen frischer unabhängig zu machen, wie bereits bekannt, eine Einsatzöffnung *b* und Entleerungsöffnung *c*. Damit die Werkstücke von selbst nach Maßgabe der Herausnahme zur Ziehöffnung *c* gelangen, ist die Muffel *a* geneigt und die Oeffnung *c* tiefer als die Oeffnung *b* angeordnet.

Kl. 49b, Nr. 163994, vom 29. Januar 1905. Schulze & Naumann in Cöthen. *Maschine zum Zerteilen von Profileisen.*

Der Obermesserhalter *a*, welcher um den Bolzen *b* schwingt, steht unter dem Einfluß von zwei oder mehr Druckstücken *g h* von verschiedener Länge, deren Exzenter so zueinander versetzt sind, daß sie nacheinander auf den Obermesserhalter *a* zur Einwirkung gelangen. Es wird so mit mehreren kleinen Hüben eine große Bewegung des Obermessers *c* erreicht.



Die Druckstücke *g h* sind durch Stangen *i k* mit einem schwingenden Doppelhebel *l* verbunden, der an dem freien Ende des Hebels *m* sitzt. Mittels eines Handhebels können beide Druckstücke *g* und *h* ein- und ausgerückt werden.

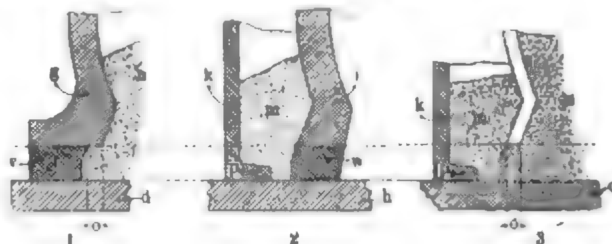
Kl. 18a, Nr. 164151, vom 3. Mai 1904. Friedrich C. W. Timm in Hamburg. *Verfahren zur Schonung der Innenwandungen von Schachtöfen für Reduktions-, Schmelz-, Sinterungs- und dergleichen Vorgänge, insbesondere bei Anwendung von mit Sauerstoff angereicherter Gebläseluft.*

Erfinder will der Abnutzung des feuerfesten Futters von Schachtöfen, die mit sehr hohen Temperaturen arbeiten, wie solche bei sauerstoffreichem Winde erreicht werden, dadurch entgegenarbeiten, daß er die feuerfeste Auskleidung des Ofens gar nicht in direkte Berührung mit der Schmelze bringt, sondern zwischen beide einen Mantel aus entsprechenden Formstücken oder durch Stampfen ständig nach Maßgabe seines Niedergehens mit der Beschickung herstellt. Vor den Formen wird derselbe von Zeit zu Zeit durchgestoßen und später durch Senken des beweglichen Ofenbodens zugleich mit dem inzwischen abgekühlten und erstarrten unteren Teile des Ofeninhaltes entfernt. Es empfiehlt sich, den Mantel aus den gleichen oder ähnlichen Stoffen wie die Beschickung herzustellen und so stark zu wählen, daß er, ohne völlig aufgebraucht zu werden, den Ofen durchwandert.

Vorgeschlagen wird dies Verfahren insbesondere für die Darstellung von hochprozentigem Siliziumeisen.

Kl. 31c, Nr. 163890, vom 22. Juli 1904. Aktien-Gesellschaft Lauchhammer in Lauchhammer. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formen und Kernen für den Guß von Hohlkörpern, z. B. Töpfen zylindrischer oder bauchiger Gestalt.*

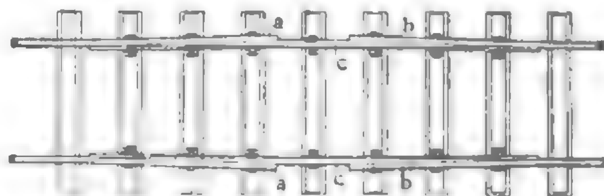
Das Formen findet unter Benutzung von Formplatten *d* und *h* statt, auf welch ersterer die fertige Form auch beim Gießen verbleibt. Der bisher benötigte Unterkasten kommt in Wegfall.



Zunächst wird die Kernmasse *n* in den geteilten Kernformbüchsen *g* aufgestampft (Abbildung 1). Diese besitzen eine erweiterte Verlängerung *r*, die so hoch ist, daß sie nach unten einen genügend starken Sandabschluß gegen die Platte *d* bewirkt, und um die Wandstärke *o* des herzustellenden Gußstückes von dem inneren Rand der Kernformbüchsen *g* zurücktritt. Alsdann werden die Mantelhälften *m* in dem Mantelformkasten *k* aufgestampft, wobei die Modellhälften *i* gleichfalls eine entsprechend dicke Verlängerung *w* besitzen, und der Mantelformkasten für die Formmasse *m* einen inneren Trogrand *p* aufweist (Abbildung 2). Dann werden die Mantelkästen *k* um den Kern *n* herumgesetzt und miteinander verriegelt (Abbildung 3).

Kl. 19a, Nr. 165541, vom 5. März 1904. Rudolf Schloef in Goslar. *Schienenstoßverbindung unter Verwendung einer Hilfsschiene zwischen den seitlich abgebogenen Enden der Hauptschienen.*

Erfinder schlägt vor, die Schienen möglichst lang zu walzen und zu Längen von 200 m und mehr an den Stößen zusammenzuschweißen, wobei die Sicherheit der Schweißstellen durch mit Bolzen befestigte Laschen erhöht werden kann. Diese großen Schienenstücke sollen dann unter Vermittlung einer Hilfsschiene *c* mit weichenzungenartig auslaufenden Enden, gegen die sich die nach auswärts gebogenen Enden der Hauptschienen *a* und *b* anlegen, so miteinander verbunden werden, daß die Hauptschienen bei Temperaturschwankungen an den Zungenenden entlang gleiten können.

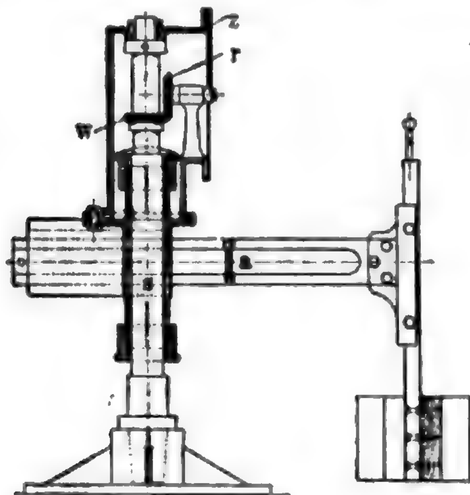


Kl. 48 b, Nr. 165 977, vom 19. Mai 1903. Firma L. Gührs Wwe. in Berlin. *Verfahren zur Herstellung eines schmelzflüssigen, aluminiumhaltigen Zinkbades zur Erzeugung hochglänzender Zinküberzüge.*

Dem Verzinkungsbade werden etwa 0,5 % Aluminium und 0,2 % Wismut, zweckmäßig in Form einer Zink-Aluminium-Wismut-Legierung, zugesetzt. Es sollen hierdurch die Bildung von Hartzink und die starke Oxydation des Zinkes fast gänzlich verhindert und hochglänzende, sehr fest sitzende Zinküberzüge erhalten werden. Außerdem soll an Metall gespart werden.

Kl. 31 b, Nr. 164 521, vom 24. Juni 1904. Lucas P. Hasenkamp und Dietr. Liesen in Heerdt. *Zahnräderformmaschine mit beim Drehen des Modellarms durch ein Getriebe in Bewegung gesetztem Zeigerwerk.*

Auf der feststehenden Säule *s* sitzt fest ein Zahnrad *w*, welches mit dem Zahnrade *r* in Eingriff steht,



das auf seiner Achse einen Zeiger *z* besitzt und in dem den Modellarm *a* tragenden, auf der Säule *s* drehbaren Maschinenteil gelagert ist. Bei der Drehung des Armes *a* dreht sich der Zeiger *z* auf seiner Skala und bleibt hierbei stets dem Former zugekehrt.

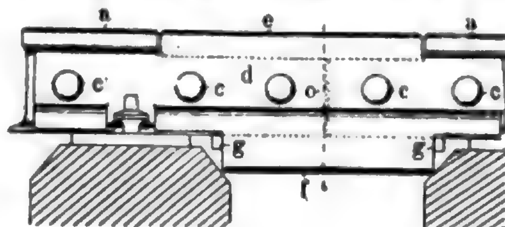
Kl. 31 c, Nr. 165 448, vom 10. November 1903. John Evan Jordan in Johannesburg (Transvaal). *Form zur Herstellung von Muffenrohren und dgl. durch Zentrifugalguß.*

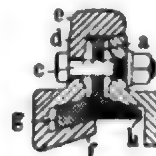
Die zweiteilige Form *a b*, welche mit dem an der Antriebsscheibe *d* befestigten Flansch *g* gekuppelt

werden kann, ist für Rohre mit Flanschen, Muffen oder dgl. so ausgebildet, daß sie einen Kern *e* aufnehmen und abdichtend in Lage halten kann. Demgemäß besitzt sie eine Rille *f*, in die sich der Kern *e* mit einem Flansch legt. Der Kern wiederum ist mit einer Aussparung *h* versehen. Der Guß erfolgt in üblicher Weise, wobei die Luft durch die Pfeife *c* entweicht.

Kl. 19 a, Nr. 165 318, vom 20. Mai 1903. Robert Pastor in Dortmund. *Schienenstoßverbindung mit einer fußlaschenartig die Schienenenden untergreifenden Kopflasche.*

Die Außenlasche *d*, welche einen den weggeschnittenen Kopf der Schienenenden *a* ersetzenden Kopfteil *e* und einen fußlaschenartig unter die Schienenfüße greifenden und schräg gegen diese gerichteten Flansch *f* besitzt, wird durch eine Keilplatte *g* in Lage gehalten, deren Schrägfläche stärker gegen die untere Fußfläche der Schiene geneigt ist als die obere

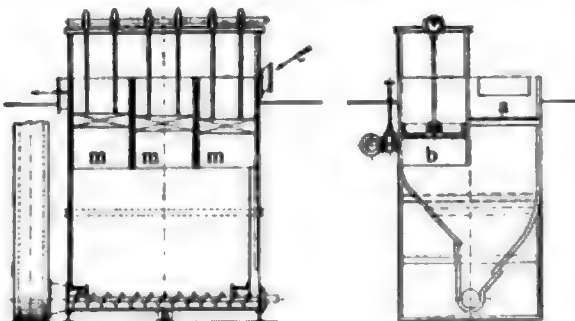




Fußfläche. An ihrem vorderen Ende besitzt sie eine Aufbiegung *h*, mit der sie beim Eintreiben federnd hinter den Schienenfuß faßt und die Keilverbindung selbst bei gelockerten oder herausgenommenen Laschenschrauben *c* sichert.

Kl. 1 a, Nr. 165 797, vom 18. November 1903. Fritz Baum in Herne i. W. *Hydraulische Siebsetzmaschine.*

Die Setzmaschine besitzt eine mit einem durchgehenden Sieb *a* versehene Siebabteilung, aber einen durch bis in das Wasser tauchende Zwischenwände *b* unterteilten Kolben- oder Luftpressungsraum. Jeder dieser Räume *m* hat einen Kolben oder Druckluft-



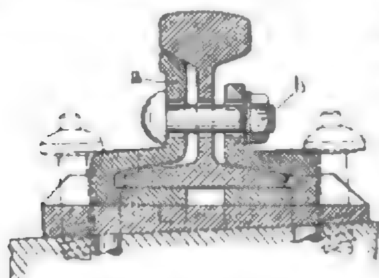
einlaß, die je für sich in ihrem Hub oder der Stärke eingestellt werden können.

Zweck der Einrichtung ist, die Stärke der Wasserstöße an den verschiedenen Stellen des Siebes *a* der Natur und der Menge seiner Belegung anzupassen, also z. B. den Hub in der dem Einlauf am nächsten liegenden Abteilung am größten, in der dem Auslauf am nächsten liegenden am kleinsten einstellen zu können.

Kl. 31 c, Nr. 165 578, vom 8. März 1905. Kemper & Damhorst in Berlin und Ernst Utke in Berlin. *Verfahren zum Auftragen von vornehmlich aus Gas oder Dampf entwickelnden Stoffen, wie Kalziumkarbid, Aetzkalk oder dgl., bestehendem Modellpulver auf Modelle.*

Die vorgenannten Stoffe (Kalziumkarbid usw.) sollen nicht wie bisher als Pulver auf das Modell gestäubt, sondern mit einer chemisch indifferenten Flüssigkeit, z. B. Petroleum, zu einer dünnflüssigen Mischung verrührt und mittels Zerstäubers oder dgl. als feiner Sprühregen aufgetragen werden. Das Verfahren beseitigt nicht nur den lästigen ätzenden Staub, sondern ermöglicht auch, die Stoffe beliebig lange wirksam zu erhalten, da sie im Petroleum vor Luft und Wasser vollkommen geschützt sind.

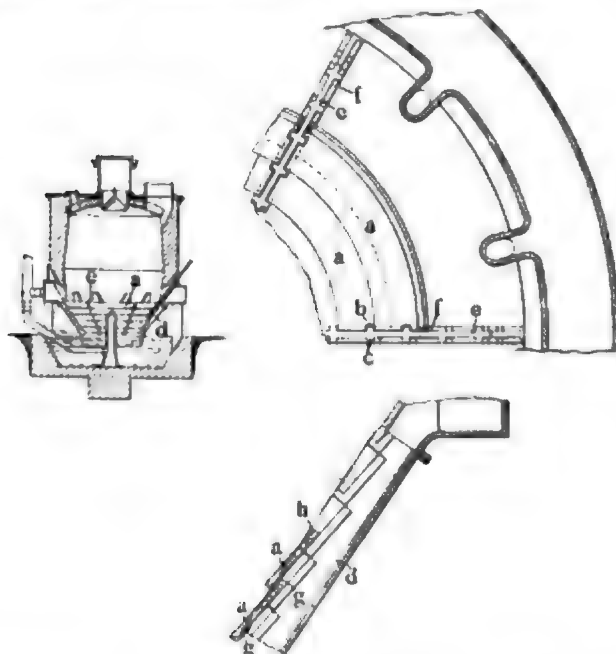
Kl. 19a, Nr. 165049, vom 12. Juni 1904. Jens Gabriel Fredrik Lund in Christiania. *Schienenstoßverbindung mit Fußlaschen, die auf den Stoßschwellen aufgelagert sind.*



Von den beiden Laschen *a* und *b* liegt die äußere nur an der Unterfläche des Schienenkopfes und des Schienenfußes, die innere Lasche nur an der Ober- und Unterfläche des Schienenfußes an. Erreicht soll hierdurch eine elastische Lagerung der Schienenenden werden, die eine geringe Abnutzung zur Folge haben soll.

Kl. 24f, Nr. 165619, vom 18. Juli 1903. Poetter & Co., Aktiengesellschaft in Dortmund. *Trichterförmiger, aus einzelnen kegelig gestalteten Ringen bestehender Rost.*

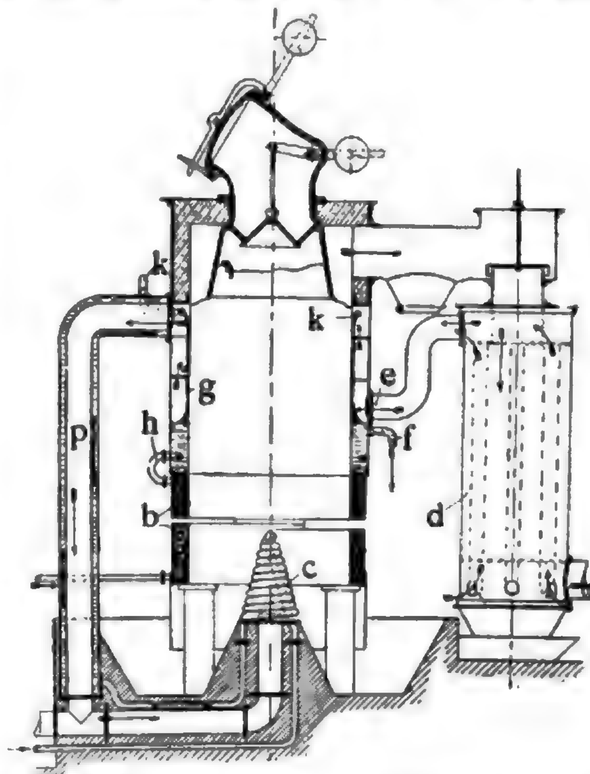
Die den Rost bildenden Ringe *a* bestehen, um schadhaft gewordene Teile bequem herausnehmen zu können, je aus mehreren kurzen Stücken, welche in ihrer Gesamtheit ineinanderliegende, kegelige Rostringe bilden. Diese Ringstücke *a* sind mittels Aussparungen *b* an den seitlich vorspringenden Knaggen *c* der in dem Windkasten *d* vorgesehenen Träger *e* aufgehängt und liegen in diesen auf den Auflageflächen *f* auf. Auf ihrer Unterseite sind die Ringstücke *a* mit kleinen Rippen *g* versehen, die sich in die Aussparungen *h* der Oberkante des nächsten darunter befindlichen Ringteiles *a* derart legen, daß zwischen den Rostringen Durchlässe für den Wind (Dampfluftgemisch) verbleiben.



Soll ein Rostabschnitt aus dem Ofen herausgenommen werden, so braucht der nächsthöhere nur so weit angehoben zu werden, daß der untere von den Knaggen *c* abgehoben und herausgezogen werden kann.

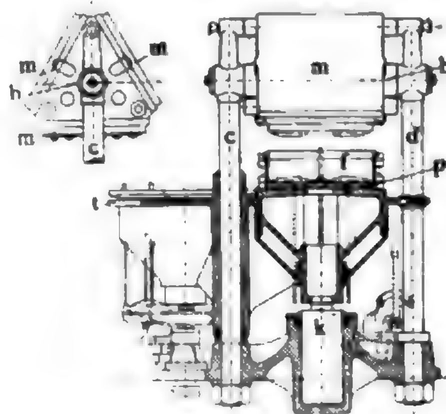
Kl. 24e, Nr. 165824, vom 8. April 1904. Josef Maly in Außig, Böhmen. *Gaserzeuger mit einem durch Wasser gekühlten zentralen Hohlroste und Kühlringen im unteren Teil der Schachtwand.*

Der untere Teil *b* des Generatorschachtes sowie die mittlere durch Rohrwindungen *c* gebildete Luftzuführung werden wie bereits üblich durch Wasser gekühlt. Dieses Kühlwasser wird dann zur weiteren Kühlung des Hohlmantels *g* und zur Sättigung der aus dem Luftvorwärmer *d* durch Rohr *e* in den Hohlmantel *g* eintretenden Verbrennungsluft teils durch Rohr *h*, teils durch das ringförmige Brauserohr *k* verwendet. Der Wasserüberschuß fließt bei *f* ab. Die erhitzte feuchte Luft zieht durch Rohr *p* zu der Luftzuführung *c*.



Kl. 31b, Nr. 165958, vom 10. November 1904. Königlich Württembergisches Hüttenwerk in Wasseralfingen. *Hydraulische Formmaschine mit drehbarem mehrere Formen nacheinander unter das Preßhaupt führendem Tisch.*

Die Maschine besitzt einen um die Säule *c* drehbaren Tisch *t*, der mehrere Modellplatten *p* trägt, die über den hydraulischen Kolben *k* gedreht von diesem mitsamt dem mit Sand gefüllten Formkasten *f* gegen den Preßbalken *b* gedrückt werden. Letzterer ist in den Säulen *c* und *d* drehbar gelagert, mehrseitig ausgebildet und auf jeder seiner Arbeitsseiten mit Modellplatten *m* versehen. Die Maschine ermöglicht durch diese Einrichtung, daß auf ihr doppelseitig gepreßte Formen nach verschiedenen Modellen hergestellt werden können.



Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im März 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Febr. 1906 Tonnen	Erzeugung im März 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. März 1906 Tonnen	Erzeugung im März 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. März 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	79850	94553	255622	62314	177980
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17618	14163	48890	13296	35934
	Schlesien	6	8277	7803	23577	7822	21650
	Pommern	1	12165	12950	38585	13150	37595
	Hannover und Braunschweig	2	5815	5970	17523	3289	9554
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2010	2244	6484	2430	6701
	Saarbezirk	10	6455	7037	20639	7188	20429
	Lothringen und Luxemburg		32014	38390	101008	32023	99605
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	164204	183110	512328	141512	409448
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	20379	28796	72257	18526	47840
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2456	5167	9104	2321	9281
	Schlesien	2	3393	3418	11559	2593	10457
	Hannover und Braunschweig	1	5560	6730	19080	7520	14070
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	31788	39111	112000	30960	81148
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	247418	276219	787713	242520	550723
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	3	22250	25860	71678	20608	57359
	Hannover und Braunschweig	1	19375	21133	62153	20221	57488
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12250	13200	38150	10740	29540
	Saarbezirk	20	62947	72652	203185	58379	158869
	Lothringen und Luxemburg		241590	274623	782968	236714	646871
	Thomas-Roheisen Sa.	—	605830	683687	1945847	589182	1500853
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	38658	30784	108788	26837	75172
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	26020	33295	93509	22125	55907
	Schlesien	4	7570	7559	23409	6928	20915
	Pommern	1	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	72248	71638	225706	55890	151994
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	974	4517	9374	7100	8785
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18325	19778	56869	17960	44037
	Schlesien	7	26241	31067	87575	31741	89149
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	780	820	2580	760	2350
	Lothringen und Luxemburg	9	15604	17799	53703	20808	46826
	Puddel-Roheisen Sa.	—	61924	73981	210101	78364	191147
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	387279	429869	1233754	357297	860000
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	64419	72403	208372	55702	145162
	Schlesien	—	67731	75707	217798	69692	199530
	Pommern	—	12165	12950	38585	13150	37595
	Hannover und Braunschweig	—	30750	33833	98756	31030	81112
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15040	16264	47214	13930	38591
	Saarbezirk	—	69402	79689	223824	65567	179298
	Lothringen und Luxemburg	—	289208	330812	937679	289540	793302
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	935994	1051527	3005982	895908	2334590
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	164204	183110	512328	141512	409448
	Bessemer-Roheisen	—	31788	39111	112000	30960	81148
	Thomas-Roheisen	—	605830	683687	1945847	589182	1500853
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	72248	71638	225706	55890	151994
	Puddel-Roheisen	—	61924	73981	210101	78364	191147
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	935994	1051527	3005982	895908	2334590

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: März 1906 . . 2 200 000 t. Belgien: März 1906 . . 118 491 t.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 27. März unter dem Vorsitz des Oberbaudirektors Wichert abgehaltenen Versammlung hielt Regierungsbaumeister a. D. Denninghoff einen sehr interessanten mit zahlreichen Lichtbildern ausgestatteten Vortrag über die Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge. Für den Eisenbahnbetrieb ist die Kenntnis der Größe der Widerstände, die bei der Beförderung eines Zuges zu überwinden sind, von der größten Bedeutung, weil die zu erreichenden Fahrgeschwindigkeiten, die größte zulässige Belastung und überhaupt die von den Lokomotiven oder den Motorwagen zu leistende Arbeit von dem Zugwiderstande abhängig sind. Seit dem Bestehen der Eisenbahnen ist man daher bestrebt gewesen, die Widerstände zu ermitteln und durch Formeln auszudrücken. Schon im Jahre 1834 sind von Pambour auf den französischen Eisenbahnen Versuche zur Ermittlung des Widerstandes einzelner Fahrzeuge angestellt und später von Clark, Harding, Gooch, Welkner u. a. fortgesetzt worden. Der Engländer Clark war der erste, der eine einfache und praktisch brauchbare Formel zur Berechnung der Zugwiderstände aufgestellt hat. Eine Erweiterung der Clarkschen Formel rührt von dem Ingenieur Harding her. Eine dritte Formel ist von den Ingenieuren Vuillemin, Guebhard und Dieudonné auf Grund von Versuchen auf der Französischen Ostbahn aufgestellt worden. Der Herr Vortragende besprach sodann die Versuche von Goß, Professor Frank, Barbier, Leitzmann, von Borries u. a. m. In der neuesten Zeit boten die Versuche der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen eine besonders gute Gelegenheit, Ermittlungen über die Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge anzustellen, weil für diese Versuche ein guter Oberbau zur Verfügung stand, weil hohe Fahrgeschwindigkeiten zur Anwendung kamen, und weil vorzügliche Meßinstrumente vorhanden waren. Diese Widerstandsmessungen sind nicht nur mit den vorhandenen beiden Schnellbahnwagen, sondern auch mit zwei Gepäckwagen neuester Bauart mit zwei zweiachsigen Drehgestellen vorgenommen.

Die Ermittlung des Widerstandes erfolgte in verschiedener Weise, und zwar:

1. vermittelst eines Dynamometers, das zwischen den Schnellbahnwagen, dessen Widerstand gemessen werden sollte, und die den Wagen ziehende Lokomotive geschaltet wurde;
2. durch Messung des Arbeitsverbrauches der elektrischen Motorwagen;
3. durch Auslaufversuche und
4. durch Messung der Drehmomente der Motoren.

Die Auslaufversuche wurden in der Weise ausgeführt, daß die Wagen durch eine Dampflokomotive oder durch ihre eigene Kraft in die gewünschte Anfangsgeschwindigkeit gebracht wurden, oder aber, indem die Wagen auf eine Gefällstrecke geschoben wurden und von dem Zustand der Ruhe aus abliefen. Da sich bei den ersten Versuchen mit geringen Anfangsgeschwindigkeiten alle die kleinen Unebenheiten der Strecke beim Aufzeichnen der Geschwindigkeit bemerkbar machten, wurde die genaue Streckenlage durch ein Nivellement festgestellt und in Rechnung gezogen. Die unter 1 bis 3 aufgeführten Methoden zur Ermittlung des Zugwiderstandes sind bisher häufig angewendet, neu dürfte aber die Bestimmung des Zugwiderstandes durch Messung des Drehmoments der Motoren sein. Hierfür eigneten sich die Schnellbahnwagen ganz besonders deswegen, weil die Motoranker unmittelbar auf den Achsen sitzen und die von ihnen ausgeübte Kraft unmittelbar auf die Achsen übertragen. Die Motorgehäuse üben das gleiche Drehmoment in entgegengesetzter Richtung aus, und dieses ist gemessen worden, indem die starre Verbindung des Motorgehäuses mit dem Wagengestell zunächst durch Spiralfedern ersetzt wurde, deren Beanspruchung das Maß für das Drehmoment ergibt. Die Lagenänderung der Federn wurde durch eine Hebelübersetzung auf einen Zeigerapparat mit Schreibwerk und Uhr im Wagen übertragen. Später wurde bei dem zweiten Schnellbahnwagen die Messung durch eine hydraulische Vorrichtung bewirkt.

Von großer Bedeutung erschien u. a. die genaue Ermittlung des Luftwiderstandes; es wurden daher bei sämtlichen Versuchsfahrten Messungen des Luftdruckes ausgeführt. Von großer Bedeutung für den Widerstand, den ein Zug findet, ist auch die Form der Fahrzeuge. Es kam daher darauf an, zu ermitteln, welche Form einem Eisenbahnfahrzeug gegeben werden muß, damit es der Luft einen möglichst geringen Widerstand entgegenstellt. Da während der Versuchsfahrten die Wagenform nicht verändert werden konnte, blieb nur übrig, den Einfluß der Wagen auf die Größe des Luftwiderstandes an Modellen zu erproben, wie in ähnlicher Weise auch schon Newton den Luftwiderstand durch Messung der Ausschlagweiten eines im lufterfüllten Raume schwingenden Pendels ermittelt hat.

Das Endergebnis der Versuche der Studiengesellschaft ist die Aufstellung einer einfachen Formel zur Berechnung des Zugwiderstandes, in der eine Trennung des Eigenwiderstandes von dem Luftwiderstand durchgeführt werden konnte. Selbstverständlich ergibt die Formel nicht absolut genaue Werte, weil der Widerstand, den ein Zug in Wirklichkeit findet, von sehr vielen äußeren Umständen abhängt, die sich in der Formel nicht ausdrücken lassen. Trotzdem aber kann wohl behauptet werden, daß an Genauigkeit so viel geleistet ist, wie für Berechnung von Zugwiderständen in der Praxis billigerweise gefordert werden kann.

Verein deutscher Eisengießereien.

Am 23. Februar fand in Stuttgart unter dem Vorsitz von Bergrat Herzog-Wasseralfingen eine Versammlung württembergischer Eisengießereien statt, die einstimmig den Beitritt zum Verein deutscher Eisengießereien beschloß und einen Ausschuß von sechs Mitgliedern zur weiteren Bearbeitung der Angelegenheit des engeren Zusammenschlusses der württembergischen Gießereien wählten.

Iron and Steel Institute.

Für die diesjährige Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institutes, die am 10. und 11. Mai in London stattfinden soll, sind nachfolgende Vorträge bezw. in gedruckter Form vorliegende Abhandlungen vorgesehen:

1. Die Einwirkung von Silizium, Phosphor, Mangan und Aluminium bei der Darstellung von Hartguß, von E. Adamson (West Hartlepool).
2. Der Einfluß von Mangan auf Eisen, von Professor J. O. Arnold (Sheffield).
3. Die Beziehungen zwischen Bruchaussehen und Kleingefüge von Stahlproben, von C. O. Bannister (London).
4. Die Verdichtung von Stahlblöcken in den Kokillen, von A. J. Capron (Sheffield).

5. Die Herstellung von gewalzten Scheiben-Stahlrädern und Bandagen, von P. Eyermann (Wisconsin).
6. Die Sprödigkeit dünner Stahlbleche, von E. F. Law (London).
7. Die maschinenmäßige Herstellung von Ketten, von E. Leleng (Couillet, Belgien).
8. Die Verwendung von Sauerstoff zur Entfernung von Hochofenansätzen, von C. von Schwarz (Lüttich).
9. Volumen- und Temperaturveränderungen während des Erstarrens von Gußeisen, von Professor Thomas Turner (Birmingham).
10. Der Einfluß von Kupfer auf Stahl, von F. H. Wigham (Wakefield).

Ferner sollen nachstehende Berichte über Arbeiten, die während des letzten Jahres von Carnegie, Stipendiaten angefertigt wurden, vorgelegt werden:
a) Die Härte der Konstituenten von Eisen und Stahl von Henry C. Boynton (Cambridge, U. S. A).
b) Die Warmbehandlung von Draht, von J. Dixon Brunton (Musselburgh).
c) Quaternärstähle, von L. Guillet (Paris).
d) Der Einfluß von Kohlenstoff auf Gußeisen, von W. H. Hatfield (Sheffield).
e) Die Darstellung kohlenstofffreien Ferromangans, von E. G. Ll. Roberts und E. A. Wraight (London).
f) Deformation und Bruch von Eisen und Stahl, von Walter Rosenhain (Birmingham).

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Es ist bekannt, daß ein

Verbrennungsofen für Fabrikationsrückstände und Abfallstoffe

(Müll, Kohlen- und Koksreste, Stroh, Leder, Lackreste usw.) von besonderem Vorteil ist, sofern man, ganz abgesehen von den hygienischen Vorzügen einer solchen Anlage, in der Lage ist, die Verbrennungswärme der Stoffe nutzbringend verwerten zu können. Ohne großen Nachteil kann man die Produkte nicht dem Brennmaterial irgend einer rationell arbeitenden Feuerung zusetzen, vielmehr macht sich eine besondere Ofenkonstruktion notwendig, da man mit verschiedenen Faktoren zu rechnen hat, die bei der Holz- oder Kohlenheizung sich entweder gar nicht oder nur wenig bemerkbar machen; so muß für ein bequemes Einschütten und Schüren des Materials, für leichtes Abschlacken und Absondern der in größeren Mengen auftretenden Flugasche Sorge getragen werden; die Feuerung muß gleichzeitig einen großen Posten dieser minderwertigen Brennstoffe aufnehmen können, ohne daß kalte Luft in den Feuerraum eintritt, während die Tür geöffnet ist. Die Form der Roststäbe ist ebenfalls eine eigenartige, um ein Hindurchfallen unverbrannter feiner Teilchen zu verhüten und das Abschlacken zu erleichtern. Außerdem bedarf es wegen der zeitweise sehr hohen Beanspruchung des Schamottemauerwerkes sowohl einer entsprechend dauerhaften Gewölbeausführung als auch vor allen Dingen einer unverrückbar feststehenden Verankerung des Außenmauerwerkes, welches gleichzeitig eine Wärmeabgabe nach außen verhüten muß. Auf alle genannten Faktoren ist bei der Durchbildung des Verbrennungsofens „System Hugo Hartung“ in weitestgehender Weise Rücksicht genommen und haben sich alle Konstruktionsteile in jahrelangem Dauerbetriebe bestens bewährt. Verbrennungsanlagen mit vollständiger Ausnutzung der entwickelten Wärme sind für die verschiedensten Industrien gebaut worden. Die aus den Abfallstoffen gewonnene Wärme hat hierbei Verwendung gefunden in Glüh- und Schmelzanlagen, Dampf- und Siedekesseln sowie zu Trockeneinrichtungen. Die Vorteile, welche mit einem Verbrennungsofen für industrielle Abfälle verbunden sind und die Anschaffung einer solchen Anlage in kurzer Zeit amortisieren und dann laufenden Gewinn bringen, sind folgende: 1. Fortfall der Abfuhrspesen. 2. Ersparnis an Holz, Kohle und dergleichen Brennmaterialien. 3. Gewinnung der zur Wegebesserung und zu Bauzwecken vorzüglich geeigneten Schlacke und Asche. 4. Hygienisch einwandfreie Beseitigung übelriechender und in Gärung übergehender Abfälle. 5. Kontrolle über die richtige Verarbeitung der verwendeten Materialien, da am Ofen sämtliche Abfallstoffe der einzelnen Betriebe zusammenkommen.

Die Firma Hugo Hartung, Berlin, welche als Spezialität Feuerungs- und Trockenanlagen aller Art liefert, baut die vorbeschriebenen Abfallverbrennungsöfen in den verschiedensten Ausführungen und Größen, welche sich den jedesmaligen Betriebsverhältnissen genau anpassen. Zur Abgabe einer Offerte ist die Angabe der täglich sich ergebenden Abfallmengen in cbm oder kg sowie die Art und Zusammensetzung der Materialien und die Einsendung einer Zeichnung der zu beheizenden Anlagen erforderlich.

Nach einer Notiz der „Chemischen Zeitschrift“ * über

Eisenorganismen

des Süßwassers kommen für die Bildung des Raseneisenerzes außer Bakterien auch einige Algen, Flagellaten usw. in Betracht. Dieselben setzen das Eisen teils in der Hülle, teils auf der Oberfläche ab, namentlich im ersteren Falle wohl als Schutzvorrichtung. Bei der Eisenalge — Conferva — hat die Eiseneinspeicherung mehr die Aufgabe, das Ruhestadium zu schützen, da das vegetative Stadium eisenfrei ist. Man kann den Vorgang der Eiseneinspeicherung am besten mit der Verkalkung und Verkieselung in Parallele stellen, wobei die Menge des in der Pflanze eingespeicherten Eisens der im Wasser befindlichen Eisenmenge entspricht. Die Tätigkeit der Eisenorganismen im Süßwasser ist mehr nützlich als schädlich. Eisenhaltiges, gelbes, stinkendes Wasser, sowie ein Wasser, das faulende, schwarz gewordene Rasen von Cladophora, Mougetia genufleca usw. enthält, wurde unter der Wirkung der Eisenorganismen nach einiger Zeit klar und geruchlos. Bei dieser Reinigung spielen nach N. Gaidukow die Hauptrolle die Schwefelbakterien, die Eisenorganismen, die organische Verbindungen aufsaugenden Saprophyten und die oxydierend wirkenden Holophyten.

Amerika. Einem Bericht der „Engineering News“ ** zufolge haben die Union Iron Works eine größere Menge

alter Schienen als Konstruktionsmaterial

zu Schrottpreis angekauft und für ihre neuen Fabrikgebäude verwendet, indem sie die Schienen als Z-Eisen ausnutzten. Dieselben waren mit Löchern von 18 mm Durchmesser versehen, die zu allen Verbindungszwecken dienten. Die Schienen hatten Längen von 7,2 m, 8,4 und 9,6 m. Die letzteren

* 20. März 1906.

** 1. Februar 1906.

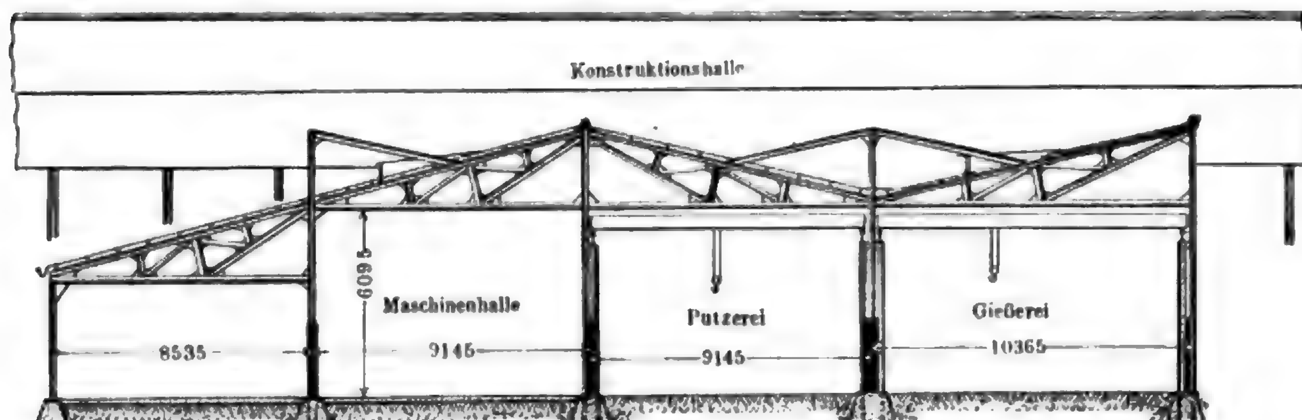


Abbildung 1.

wieder wurden in zwei Teile geschnitten und für die Laufkrane benutzt. Die Gebäulichkeiten bestanden aus einer Konstruktionshalle 12 × 84 m, Gießerei 10 × 32,5 m, Putzerei 9 × 32,5 m, Maschinenhaus 9 × 34 m, Schuppen 8,5 × 32,5 m, Modellhaus 14,4 × 10,8 m. Im ganzen waren 109 Säulen erforderlich. Die Konstruktion sowie das Aufstellen der Säulen geht aus Abbildung 1 hervor. Die Kransäulen (Abbildung 2) sind aus vier oder sechs Schienen zusammengesetzt, von denen zwei unter jedem Kranbalken stehen und zwei die Dachlast tragen. Die übrigen Säulen bestehen alle aus zwei Schienen. Die Dachbinder sind aus Winkeleisen hergestellt. Von den Gebäuden, die in T-Form angeordnet sind, liegt die Konstruktionshalle rechtwinklig zu den anderen, hängt aber unmittelbar mit ihnen zusammen und ist höher als sie. Hier ruhen die Dachbinder auf den Säulen, was bei den niedrigeren Gebäuden nicht möglich war, da man oberhalb der Laufkrane zu wenig Raum hatte. Die ganze Konstruktion ist sehr stark, alle Verbindungen sind mit Bolzen hergestellt und trotz der Erschütterungen durch die Maschinen und Krane fand man bei einer Besichtigung, die man zwei Jahre nach Errichtung der Fabrik angestellt hat, nicht einen losen Bolzen. Das Dach und die Wände bestehen aus verzinktem Wellblech; die Zwischenwände zwischen den einzelnen Abteilungen ließ man wegfallen, wodurch mehr Luft und Licht hereinkam. Die Unkosten für die Errichtung der Gebäude waren äußerst gering, da sowohl das Material wie die Konstruktionsarbeit sehr billig waren. Alle Arbeiten, mit Ausnahme der Mauern und Asphaltböden, wurde von der Arbeiterkolonne der Konstruktionshalle ausgeführt. Die Kosten zur Errichtung der 109 Säulen beliefen sich auf höchstens 67 ℳ für die Tonne.

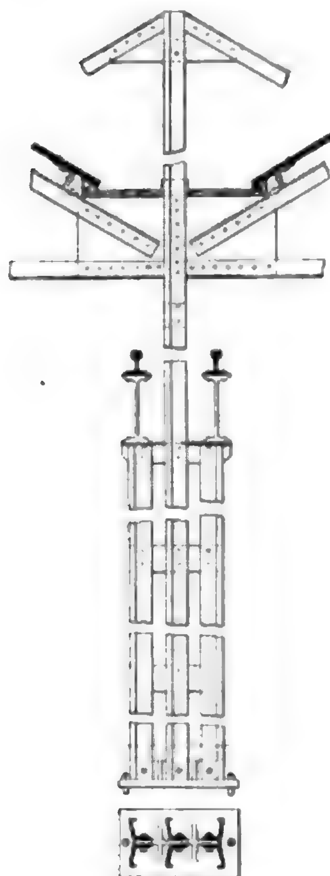


Abbildung 2.

Für basische Martinöfen verlangt man ein hochtonerdehaltiges Material bei geringem Kieselsäuregehalt. Nach in Amerika angestellten Versuchen* eignen sich für solche Zwecke sehr gut

Bauxitziegel,

vorausgesetzt, daß dieselben mit weniger als 12 % Kieselsäure in den Handel gebracht werden können. Der Bauxit kommt in den Vereinigten Staaten in drei Ablagerungen vor, in Arkansas, New Mexiko und Georgia-Alabama. Letztgenannter Bezirk ist jedoch nahezu abgebaut, so daß zurzeit den größten Teil dieses Minerals Arkansas liefert. Der Rohbauxit wird auf den Gruben zur Entfernung der kieselsauren Gangart gewaschen und dann bei annähernd 1370 Grad C. (Segerkegel 12) gebrannt, um das chemisch gebundene Wasser auszutreiben. Dabei erleidet das Material eine große Schwindung. Der gewaschene und gebrannte Bauxit von Arkansas enthält

Kieselsäure	6,40 %
Eisenoxyd	1,43 „
Tonerde	87,30 „
Titansäure	3,99 „
Wasser	0,88 „

Das gebrannte Material wird mit feuerfestem Ton, Natronwasserglas oder Kalk gemischt und zu Ziegeln gepreßt, welche sorgfältig getrocknet und gebrannt werden. Ein Ziegel von 228 × 114 × 63 mm wiegt ungefähr 3½ kg und besitzt eine Druckfestigkeit von 700 kg/qcm.

In einem basischen Martinofen der Bethlehem Steel Works wurden vor einigen Monaten Versuche angestellt, indem ein Bauxit- und ein Magnesitziegel nebeneinander nahe bei dem Gas- und Lufteintritt eingesetzt wurden. Bei der erreichbaren Höchsttemperatur schmolz der Magnesitziegel innerhalb 7 Minuten, während der Bauxitziegel erst nach 15 Minuten erweichte. Anderseits wurde je ein Ziegel in die flüssige Schlacke einige Zeit lang eingetaucht, sodann herausgenommen und im kalten Zustand geprüft. Der Magnesitziegel war mit der Schlacke zusammengeschmolzen, während um den Bauxitziegel die Schlacke nur einen Mantel gebildet hatte. Eingehende Vergleiche der beiden Ziegelarten sind jedenfalls sehr schwer auszuführen, da beide Ziegel, wenn sie für längere Zeit in den Ofen eingesetzt und von der

* Nach „The Iron Trade Review“ 1906, 1. Februar, Seite 24.

Schlacke überflutet sind, derartig heftig angegriffen werden, daß Unterschiede zwischen den Ueberresten sich nicht leicht bestimmen lassen. Außer bei Martinöfen hat man mit Bauxitziegeln sehr gute Resultate auch für andere Ausfütterungen erreicht, so bei rotierenden Brennöfen in der Portlandzement-Fabrikation und bei Bleiraffinieröfen.

Nach dem „Iron Age"* betrug im Monat März 1906

die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten

2 200 282 t; damit ist eine Höchstleistung erreicht, welche die vorhergehende des Monats Januar 1906 um fast 100 000 t übersteigt. Die Produktion der letzten fünf Monate stellte sich wie folgt:

November 1905	Dezember 1905	Januar 1906	Februar 1906	März 1906
t	t	t	t	t
2 045 853	2 078 449	2 101 995	1 934 496	2 200 282

Die auf die United States Steel Corporation entfallenden monatlichen Leistungen betrugen im

November 1905	Dezember 1905	Januar 1906	Februar 1906	März 1906
t	t	t	t	t
1 355 998	1 378 673	1 379 743	1 246 388	1 422 801

Die Wochenleistung innerhalb der letzten fünf Monate schwankte, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

1. Dez. 1905	1. Januar 1906	1. Februar 1906	1. März 1906	1. April 1906
t	t	t	t	t
483 427	471 092	489 870	487 412	491 987

Am 1. April standen 279 Koks- und Anthrazitöfen im Feuer gegen 300 am 1. März. Die Roheisenlager bei den im Süden gelegenen Hochöfen blieben im Monat März im ganzen unverändert.

B. Waterhouse veröffentlicht im „Iron Age" mehrere Mitteilungen** über

Nickelstahl und seine Anwendung im Kesselbau.

Als besonders bezeichnende Eigenschaften werden das unmagnetische Verhalten und die geringe Ausdehnungsfähigkeit des Nickelstahls bei zunehmender Temperatur hervorgehoben. Gewöhnlich beläuft sich der Zusatz an Nickel auf 3 bis 3,5 %, steigt aber in besonderen Fällen bis auf 30 %. Das Material für Kesselbleche wird gewöhnlich im Martinofen, für hochprozentige Stähle im Tiegel erzeugt. Der Unterschied in den Eigenschaften zwischen dem gewöhnlichen Kohlenstoffstahl und dem Nickelstahl geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor.

Chemische Zusammensetzung:

C	Si	Mn	S	P	Ni
%	%	%	%	%	%
0,25	0,02	0,58	0,02	0,03	—
0,24	0,023	0,66	0,021	0,021	3,43

Ergebnisse der mechanischen Prüfungen:

Elastizitätsgrenze	Aeußerste Beanspruchung	Dehnung auf 20 cm	Einschnürung
kg	kg	%	%
25,2	45,0	26,6	58,2
40,0	62,0	23,2	54,4

Die Prüfungsergebnisse zeigen, daß die Zähigkeit des Materials durch den Nickelzusatz bedeutend zugenommen, die Dehnung aber nur wenig abgenommen hat. Beim Durchlochen wiesen die Nickelstähle eine Festigkeitsabnahme von 15 bis 20 % gegen 33 % beim gewöhnlichen Stahl auf. Dabei hat das Material nach der Durchlochung eine weniger splittrige Oberfläche, da sich das Metall glatter abscheren läßt. Bei der mechanischen Prüfung des Flanschenmaterials ergaben sich folgende Resultate.

Chemische Zusammensetzung:

C	Mn	S	P	Ni
%	%	%	%	%
0,10	0,27	0,04	0,048	—
0,08	0,36	0,04	0,045	2,7

Ergebnisse der mechanischen Prüfungen:

Elastizitätsgrenze	Aeußerste Beanspruchung	Dehnung auf 20 cm	Einschnürung
%	%	%	%
24,6	38,0	27,4	54,0
33,0	46,2	24,7	52,0

Durch den Zusatz von 2,7 % Nickel wurde die Festigkeit um 20 % erhöht, die Dehnbarkeit hatte abgenommen und das Verhältnis der Elastizitätsgrenze zur größten Belastung ist größer geworden. Flanschenmaterial kann leicht geschmiedet, bearbeitet und in Matrizen gepreßt werden ohne Risse zu bekommen. Die Herstellung von Röhren aus Nickelstahl machte die meisten Schwierigkeiten. Ein Material mit 30 % Nickel hat sich am besten dafür geeignet; zuerst haben die Franzosen, denen die Nickelindustrie viel zu verdanken hat, im Jahre 1899 Nickelstahlröhren fabriziert und im Schiffbau verwendet. Der bekannte englische Schiffbauer und Kesselfabrikant Yarrow äußert sich über die Anwendung von Nickelstahlröhren dahin, daß Kessel, die aus solchen Röhren hergestellt sind, zwei- bis dreimal so lange halten, als gewöhnliche. 1903 hat die Shelby Tube Company Proben solcher von der Bethlehem Steel Company erzeugten Röhren mit 30 % Nickel auf der Saratoga-Eisenbahn-Konvention ausgestellt. Die Formgebungsarbeit war damals schon so weit fortgeschritten, daß man mit fast derselben Anzahl Operationen, wie sie bei den gewöhnlichen Röhren notwendig sind, die Nickelstahlröhren herstellen konnte. Diese Ausstellungsproben zeichneten sich besonders durch ihre geringe Neigung zur Korrosion, durch hohe Festigkeit und lange Haltbarkeit aus. Auch für die Herstellung von Nieten eignet sich der Nickelstahl. Nach Angabe von Maunsel White, der sich durch die Einführung der Schnelldrehstähle bekannt gemacht hat, kann eine 2 cm starke Nickelstahlniete eine sonst 2,8 cm starke ersetzen. Nickelstahl mit 3,4 % Nickel und 0,31 % Kohlenstoff ist vollkommen schweißbar und die mehrmals um 180° gebogene Schweißstelle weist keine Risse auf. Sogar Rohrenden aus dreißigprozentigem Nickelstahl hat man zu brauchbaren Stahlröhren zusammenschweißen können.

Da wo man also die Nickelstähle in derselben Stärke anwendet wie gewöhnlichen Stahl, etwa bei Blechen, Flanschen, Nieten usw., ist der Vorteil in einer bedeutenden Zunahme der Festigkeit zu suchen; will man aber dem anzuwendenden Material nur dieselbe Festigkeit geben wie dem Kohlenstoffstahl, so kommt außerdem noch eine Gewichtsersparnis hinzu. So hat man bei einem Torpedobootzerstörer 29 % an Gewicht sparen können, indem man den gewöhnlichen Stahl durch dreißigprozentigen Nickelstahl ersetzte; nähme man an den Kriegsschiffen Rhode Island und New Jersy eine Auswechslung des Materials vor, so würden die Schiffe 26 % ihres Gewichts verlieren. Das geringere Gewicht der Röhren und die Anwendung dünnerer Platten bringt auch insofern einen Gewinn mit sich, als man mit derselben Menge Brennstoff eine größere Verdampfung erzielt. In bezug auf die Korrosion war man bisher geteilter Meinung, aber die Versuche von Yarrow mit Stahlröhren, die 25 % Nickel enthielten, ergaben, daß der Gewichtsverlust der gewöhnlichen Stähle beim Eintauchen in Salz-

* 12. April 1906.
** 8. Februar 1906.

säure 16½ mal größer war, als bei Nickelstählen. Die oxydierende Wirkung der Flamme verursachte bei den gewöhnlichen Stahlröhren einen Gewichtsverlust von 77 % und von nur 22 % bei Nickelstahlröhren. Röhren, die im Innern der Einwirkung überhitzten Dampfes und äußerlich der oxydierenden Flamme ausgesetzt waren, verloren 13 % an Gewicht, Nickelstahlröhren dagegen nur 2 %. Auch ging aus den Versuchen hervor, daß sich Stahl mit 3 bis 3,5 % Nickel nicht viel besser als gewöhnlicher Stahl bewährte, daß aber das hochprozentige Material weit überlegen war. Der infolge des Nickelzusatzes höhere Preis des Materials wird durch den Vorzug einer langen Haltbarkeit, besserer Qualität, geringeren Materialverbrauchs bei gleicher Festigkeit vollkommen ausgeglichen, wobei das Altmaterial immer noch nach seinem Nickelgehalt bezahlt wird.

Vor dem Canadian Club in Toronto erstattete Dr. Haanel Mitte März d. J. Bericht* über die nunmehr gelungenen Versuche Héroults,

Roheisen im elektrischen Ofen

zu erschmelzen.** Zur Verwendung kam sowohl kanadischer Roteisenstein als Magneteisenerz, wobei sich herausstellte, daß trotz hohen Schwefelgehaltes der Erze nur geringe Mengen dieses unangenehmen Fremdkörpers in das Eisen übergingen, selbst wenn die Schlacke keinen ausgesprochen basischen Charakter hatte. Der Siliziumgehalt konnte nach Wunsch geregelt werden. Weitere Versuche mit armen Erzvorkommen, ferner mit Kiesabbränden und titanhaltigen Erzen lieferten ebenfalls gute Ergebnisse. Nach den Feststellungen Héroults sollen mit 1000 elektrischen Pferdekräften täglich 12 t Roheisen gewonnen werden können, doch sind die Angaben noch nicht ganz zuverlässig. Dr. Haanel rechnet damit, in Kanada eine Anlage mit 100 bis 150 t Roheisen täglichem Ausbringen errichten zu können. Nähere Einzelheiten soll ein demnächst erscheinender, ausführlicher Bericht enthalten und werden wir später auf denselben zurückkommen.

Der zollfreie Veredlungsverkehr.***

Der Bundesrat hat am 5. April der Neuordnung des zollfreien Veredlungsverkehrs zugestimmt. Danach entscheidet über die Zulassung und Einstellung eines Veredlungsverkehrs sowie über die Beteiligung einzelner Gewerbetreibender an dem Veredlungsverkehr die oberste Landesfinanzbehörde. Zuständig ist jeweils die Behörde, in deren Verwaltungsbereich die Veredlung stattfindet. Die zollfreie Einfuhr von Waren zur Veredlung im Inlande kann nach § 2 zugelassen werden: a) wenn der Veredlungsverkehr für die an der Veredlung beteiligten Erwerbszweige wesentliche Vorteile erwarten läßt, und eine Benachteiligung anderer heimischer Erwerbszweige nicht zu befürchten ist; b) wenn die zu erwartenden Vorteile gegenüber etwaigen Nachteilen derart überwiegen, daß die Zulassung vom Standpunkt des gesamten heimischen Wirtschaftslebens den Vorzug verdient. Die Veredlung im Auslande soll nach § 3 nur ausnahmsweise zugelassen werden, insbesondere wenn die in Betracht kommenden Veredlungsarbeiten zurzeit im Inlande entweder gar nicht, oder nicht in genügendem Umfange, oder nicht in gleicher Güte bewirkt werden können, oder wenn es sich um die Vornahme von Versuchen zur Erprobung von neuen Verfahren oder Mustern handelt. Wird die Veredlung ausnahmsweise aus dem Grunde zugelassen, weil ihre Vornahme im Inland erhebliche Mehrkosten verursachen würde, so ist sie tunlichst auf die Waren zu beschränken, die nach der Rückeinfuhr wieder ausgeführt werden sollen. Bei dem Ausbesserungsverkehr bedarf es einer Prüfung nach § 2 und 3 nicht.

Einer wesentlichen Veränderung unterliegen die Vorschriften über die Zulassungsinstanz. Ein ständiger, im Zollgebiet noch nicht gestatteter Veredlungsverkehr soll nach § 5 erst eingeführt werden, nachdem eine Aeußerung des Bundesrats herbeigeführt ist, in den anderen Fällen bleibt die Zulassung der obersten Landesbehörde überlassen. Ist aus besonderen Gründen eine beschleunigte Entscheidung notwendig, so kann die Beschlußfassung des Bundesrats nachträglich herbeigeführt werden. Nach § 7 hat der Bundesrat aber auch darüber zu beschließen, ob die Voraussetzung für einen bereits zugelassenen Veredlungsverkehr noch fortbesteht. Die vor Erlaß der jetzigen Verordnung bereits bestehenden Zweige des Veredlungsverkehrs sollen unberührt bleiben, so lange nicht die zuständige oberste Landesfinanzbehörde die Einstellung oder Beschränkung anordnet, aber auch hier kann der Bundesrat beschließen, ob die notwendigen Voraussetzungen noch fortbestehen. Im übrigen regelt die Verordnung die Einzelheiten des zollfreien Veredlungsverkehrs, insbesondere auch die Kontrolle und die etwaige Nachverzollung. Ueber den Identitätsnachweis bestimmt § 11 allgemein, daß bei Zulassung eines Veredlungsverkehrs anzuordnen ist, in welcher Weise der „Nachweis der Nämlichkeit“ (Identitätsnachweis) der ein- und ausgeführten Waren zu erbringen ist; die Nämlichkeit liegt nicht nur vor, wenn die zum Zweck der Abfertigung zur Wiedereinfuhr vorgeführte Ware dieselbe ist, wie die zur Veredlung eingeführte Ware, sondern auch insoweit, als letztere in die zur Abfertigung vorgeführte Ware übergegangen ist. Wenn die Art der Veredlung es gestattet, sind Maßregeln zu treffen, welche ermöglichen, die eingegangene Ware bei der Abfertigung zur Wiederausfuhr wieder zu erkennen; ist dies nicht durchführbar, so ist eine amtliche Kontrolle anzuordnen, welche ermöglicht, die Ueberzeugung von der Nämlichkeit der Ware zu gewinnen. Die Gewerbetreibenden, denen ein Veredlungsverkehr bewilligt ist, sind verpflichtet, den Beamten der Zollverwaltung das Betreten der Räume zu gestatten, in denen zur Veredlung angefertigte Waren gelagert oder verarbeitet werden; den Oberbeamten der Zollverwaltung sind auf Erfordern die Bücher vorzulegen. Die zur Veredlung eingehende Ware ist in der Regel mit Stempeln, Siegeln oder Blei zu kennzeichnen, wo dies nicht angeht, kann die Aufnahme einer genauen Beschreibung, die Zurückhaltung von Mustern, oder eine ähnliche Maßnahme als genügend angesehen werden. Werden bei der Wiederausfuhr erhebliche Verletzungen der eingelegten Erkennungszeichen oder sonstige wesentliche Anstände festgestellt, so entscheidet das Hauptamt darüber, ob dessenungeachtet die Zollfreiheit zu gewähren ist. Ueber unwesentliche Mängel kann das Amt, bei dem die Abfertigung zur Wiederausfuhr erfolgt, hinwegsehen.

Wo eine Verschluß- oder Ueberwachungskontrolle nicht möglich oder mit Kosten oder mit Weiterungen verbunden ist, die mit dem Zweck der Bewilligung des Veredlungsverkehrs unvereinbar sind, kann eine Buchkontrolle zugelassen werden; der Veredler hat alsdann eine Versicherung über die Nämlichkeit der Ware abzugeben, die auf Erfordern von einem mit dem Sachverhalt vertrauten Angestellten mitzuunterzeichnen ist. Im Falle der Unrichtigkeit seiner Angaben hat er sich unter Verzicht auf den Rechtsweg einer Vertragsstrafe zu unterwerfen.

* „Electrochemical and Metallurgical Industry“, April 1906.

** Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 4 S. 238.

*** Aus der „Frankf. Zeitung“ vom 20. April 1905.

Ueber den Einfluß der Reihenfolge von Zusätzen zum Flußeisen auf die Widerstandsfähigkeit gegen verdünnte Schwefelsäure.*

Um festzustellen, ob die Reihenfolge, in der Zusätze von Aluminium und Wolfram zu Flußeisen gemacht werden, auf die Widerstandsfähigkeit des erschmolzenen Metalls gegenüber verdünnter Schwefelsäure von Einfluß ist, wurden von Dipl.-Ing. O. Bauer, Groß-Lichterfelde West, Versuche ausgeführt, indem Schmelzen nach zwei verschiedenen Verfahren hergestellt wurden, nämlich:

1. Wolfram und Aluminium befanden sich in fein verteiltem Zustand, gut gemischt, im Tiegel. Das flüssige Eisen wurde über dieses Gemisch von Wolfram und Aluminium gegossen und die Schmelze darauf der langsamen Erstarrung überlassen.
2. Im Tiegel befand sich nur Wolfram. Auf dieses wurde das flüssige Eisen gegossen. Der Aluminiumzusatz erfolgte erst, nachdem das Wolfram vom Eisen aufgenommen war. Kurz vor dem völligen Auffüllen der Tiegel wurde die vorher abgewogene Menge Aluminium hinzugegeben, die Mischung geschah durch das nachfließende Eisen.

Zu den Schmelzen wurden Schamottetiegel von 190 ccm Fassungsraum verwendet. (190 ccm = 1490 g Flußeisen.) Die Einwage an Wolfram und Aluminium betrug für jede Schmelze 7,45 g Aluminium und 4,47 g Wolfram, entsprechend 5 g Aluminium und 3 g Wolfram auf 1000 g Eisen. Die Tiegel waren gut vorgewärmt. Das flüssige Metall entstammte derselben Martinofenhitze vor der Desoxydation durch Manganzusatz. Je zwei Schmelzen wurden hergestellt: nach Verfahren 1 Schmelze I_1, I_2, nach Verfahren 2 Schmelze II_1, II_2. Die Blöcke wurden längs aufgeschnitten, poliert und mit Kupferammoniumchloridlösung geätzt. Die Schmelzen I_1, I_2, II_2 waren gleichartig; Schmelze II_1 zeigte einen andersgearteten Rand, der auf ungenügende Mischung schließen läßt (siehe Abbildung 1).

Von den Schmelzen I_2 und II_2 wurden über den ganzen Längsschnitt durch Hobeln Späne entnommen und zur Analyse verwendet. Es wurde gefunden in Schmelze I_2 0,32 % Al, in Schmelze II_2 0,29 % Al. Der Kohlenstoffgehalt lag zwischen 0,11 bis 0,13 %.

Aus den hergestellten Schmelzen wurden Probekörper von den unten angegebenen Abmessungen herausgeschnitten, blank abgeschmirgelt und der Einwirkung verdünnter Schwefelsäure (1 Teil Schwefelsäure von 1,8 spez. Gewicht auf 100 Teile Wasser) ausgesetzt. Die Probekörper wurden nach Möglichkeit an den Stellen entnommen, die die geringsten Undichtheiten zeigten. Die Ausführung der Versuche erfolgte nach zwei Anordnungen.

Anordnung A (siehe Abbildung 2): a) 2400 ccm verdünnte Schwefelsäure, b) Erlenmeyerkolben, c) Holzstäbchen, d) Glashaken, e) Versuchsplättchen mit Loch versehen und an d aufgehängt. Die Oberkante der Probekörper lag 110 mm unter dem Flüssigkeitsspiegel. Nach bestimmten Zeitabschnitten wurden die Probekörper herausgenommen, mit Wasser und Alkohol abgespült, getrocknet, gewogen und alsdann wieder in die Versuchsflüssigkeit eingehängt.

Anordnung B (siehe Abbildung 3): a) Glaszylinder, b) 2000 ccm verdünnte Schwefelsäure, c) Probekörper.

Die Probekörper befanden sich jeder für sich in einem Becherglas und wurden insgesamt 264 Stunden der Einwirkung der Säure ausgesetzt. Nach Ablauf dieser Frist wurden sie herausgenommen, mit Wasser und Alkohol abgespült, getrocknet und gewogen. Die Versuche ergaben folgende Tatsache: Die nach Verfahren I hergestellten Schmelzen werden bei genügend langer Einwirkung von einprozentiger Schwefelsäure weniger angegriffen, als die nach Verfahren II erzeugten Probeblöcke. Zur Erklärung dieses Verhaltens sind weitere Untersuchungen notwendig. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß die nach den verschiedenen Verfahren hergestellten Versuchsblöcke trotz gleicher Einwage nicht den gleichen Gehalt an metallischem Wolfram besaßen. Nach Verfahren II befand sich Wolfram in feiner Verteilung auf dem Boden des Tiegels. Das flüssige Eisen wurde auf das Wolfram gegossen und erst kurz vor dem Auffüllen des Tiegels Aluminium hinzugegeben. Der Zweck des Aluminiumzusatzes war augenscheinlich der, als Desoxydationsmittel zu dienen. Ob dieser Zweck vollständig erreicht wurde, erscheint fraglich, da das zuerst zugegebene, leicht oxydierbare Wolfram hier die Rolle des erst nachträglich zugesetzten Aluminiums übernommen haben konnte. Bei den nach Verfahren I erschmolzenen Blöcken befanden sich Wolfram und Aluminium in feiner Verteilung innig gemengt auf dem Boden des Tiegels, das flüssige Eisen wurde auf dieses Gemenge gegossen. Hier konnte Aluminium von Anfang an desoxydierend wirken und dadurch die gleichzeitige Oxydation von Wolfram verhindern oder doch wenigstens zurücktreten lassen. Dementsprechend könnte in den beiden Schmelzen I und II zwar der Gesamtgehalt an Wolfram übereinstimmen, wohl aber könnte in dem einen Fall ein größerer Teil in oxydischem Zustand vorhanden sein als im andern. Die chemische Analyse gibt bei ihrer gegenwärtigen Art der Ausführung hierüber keinen Aufschluß. Möglicherweise haben diese Verhältnisse das verschiedenartige Verhalten der beiden Schmelzen gegenüber verdünnter Schwefelsäure bedingt.

Abbildung 1.

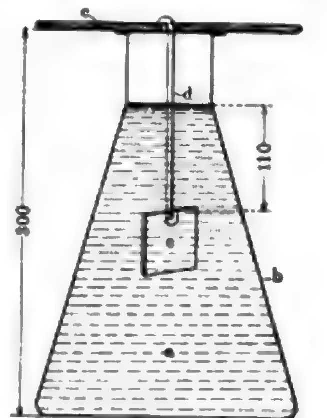


Abbildung 2.

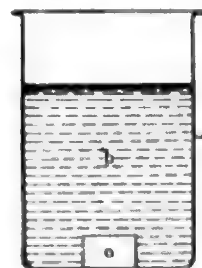


Abbildung 3.

* Nach „Mitteilungen aus dem Königl. Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde West" 1905 S. 292.

Grundsätze für die Aufstellung, den Bau und Betrieb von Dampf-, Trocken- und Schlichtzylindern.

Bei der Durchführung der am 30. April 1903 vom Preußischen Handelsminister erlassenen Grundsätze über diesen Gegenstand sind Schwierigkeiten technischer und wirtschaftlicher Art hervorgetreten, die den Anlaß gegeben haben, die Bestimmungen nach mündlicher Beratung mit den beteiligten Kreisen einer Abänderung zu unterziehen. In der letzten Nummer der „Correspondenz des Vereins deutscher Eisengießereien" sind die abgeänderten Grundsätze mit-

geteilt; wir beschränken uns darauf, nachstehend die Punkte 7 bis 10 hieraus, die auf Bau und Prüfung der Zylinder sich beziehen, wiederzugeben:

B. Bau und Prüfung der Zylinder.

7. Die Zylinderwandungen müssen dem Betriebsdruck entsprechend und mindestens so stark gewählt werden, daß sie bei Entstehung eines Vakuums im Zylinder dem äußeren Luftdruck widerstehen, es sei denn, daß zuverlässige Lufteinlaßventile an den Zylindern angebracht werden, die sich öffnen, sobald die Spannung im Innern der Zylinder unter den äußeren Luftdruck sinkt.

8. Als Baustoff der Zylinder soll Gußeisen für Betriebsspannungen über 2,5 Atmosphären nicht verwendet werden, jedoch sind doppelwandige Zylinder aus Gußeisen, bei denen der innere Mantel aus zähem Baustoff hergestellt wird, und Zylinder mit gußeisernen Stirnwänden, bei denen der Mantel aus zähem Baustoff besteht, auch für höhere Spannungen zulässig, letztere in der Beschränkung auf einen leichten Durchmesser bis 1000 mm. Das zu den Zylindern zu verwendende Gußeisen muß den Vorschriften des Vereins deutscher Eisengießereien entsprechen. Die Zugbeanspruchung des Gußeisens soll bei der Druckprobe der Zylinder in der Regel 2 kg/qmm nicht übersteigen. Unter der Voraussetzung, daß der Nachweis besonderer Güte des betreffenden Gußeisens durch Versuche erbracht wird, können höhere Zugbeanspruchungen zugelassen werden.* Den Stirnböden gußeiserner Zylinder sind solche Formen und Verstärkungen zu geben, daß Biegungsspannungen auf den Mantel nicht übertragen werden. Bei der Verbindung gußeiserner Böden mit den Mänteln ist darauf zu achten, daß Flanschen gute Uebergänge und genügende Verstärkungen erhalten. Bei gußeisernen Zylindern über 1800 mm lichten Durchmesser sind die Böden in geeigneter Weise gegeneinander abzuspannen.

9. Kupferne Mäntel sind bei Dampftemperaturen bis zu 200° C. zulässig. Bis zu 120° C. soll die Zugbeanspruchung des Kupfers bei der Druckprobe 4,4 kg/qmm nicht überschreiten. Ueber 120° C. ist für je 20° C. Temperaturerhöhung die Zugfestigkeit um 0,1 kg/qmm niedriger zu wählen. Die Herstellung von Nähten ausschließlich durch Lötung ist nur bei Wandstärken unter 6 mm und unter der Voraussetzung zulässig, daß die Lötnaht sachgemäß hergestellt und nachträglich gehämmert wird. Bei Zylindern bis zu 1000 mm lichtem Durchmesser können kupferne Mäntel bis zu 6 mm Wandstärke durch Schrumpfringe mit den Böden verbunden werden, wenn letztere besonders starr ausgebildet sind.

10. Neue Zylinder, deren Wandungen ganz oder zum Teil aus Gußeisen bestehen, sind vor der Inbetriebnahme einer Wasserdruckprobe mit dem zweifachen Betrage des höchsten Betriebsdruckes, mindestens aber einer solchen von 5 Atmosphären Druck zu unterwerfen. Bei neuen Zylindern aus anderem Baustoff ist die Wasserdruckprobe mit dem $1^{1}/_{2}$fachen Betrage des höchsten Betriebsdruckes, mindestens aber mit einem ihn um 1 Atmosphäre übersteigenden Druck auszuführen. Die Druckprobe ist von einem zur Ausführung von Kesselprüfungen befugten Sachverständigen zu bewirken. Trockenzylinder, die mit der Atmosphäre durch ein nicht verschließbares wassergefülltes Standrohr oder einen ähnlichen Wasserabschluß (z. B. im Schöpfer) von nicht mehr als 1 m Höhe des Wasserverschlusses versehen sind, bedürfen einer Druckprobe nicht, wenn das Wasserrohr von größerer Weite ist als das Dampfzuführungsrohr.

* Der in Ziffer 8 geforderte Nachweis, daß das verwendete Gußeisen den Vorschriften des Vereins deutscher Eisengießereien entspricht, hat als erbracht zu gelten, wenn der Lieferant eine Werkbescheinigung beibringt.

Die Straßenbahnen im Deutschen Reiche.*

Die Zahl der selbständigen Straßenbahnunternehmen belief sich am 31. März 1905 in Preußen auf 157, in den anderen deutschen Bundesstaaten auf 65, insgesamt in Deutschland also auf 222. Sie übersteigt die am gleichen Tage des vorhergehenden Jahres ermittelte Ziffer in Preußen um 8, in den übrigen deutschen Bundesstaaten um 2, somit zusammen um 10. Die Streckenlänge der Straßenbahnen betrug in Preußen 2435,52 km, in den außerpreußischen Bundesstaaten 1013,34 km, demnach in Summa 3448,86 km; sie ist, verglichen mit dem Stande vom 31. März 1904, in Preußen um 92,55 km (3,95 v. H.), in den außerpreußischen Bundesstaaten um 48,46 km (5,02 v. H.), in ganz Deutschland also um 141,01 km (4,26 v. H.) gewachsen. Von dieser Zunahme entfallen im Gebiete des Preußischen Staates auf die Provinz Ostpreußen 12,06 km, auf Westpreußen 1,05 km, auf Berlin (Geschäftsbezirk des Polizeipräsidenten) 4,81 km, auf das übrige Brandenburg 4,37 km, auf Pommern 4,19 km, auf Schlesien 1,09 km, auf Sachsen 5,06 km, auf Schleswig-Holstein 7,14 km, auf Hannover 2,57 km, auf Westfalen 28,69 km, auf Hessen-Nassau 3,41 km und auf die Rheinprovinz 18,11 km; in der Provinz Posen blieb die Länge der Straßenbahnen unverändert. In den Landesteilen östlich der Elbe betrug hiernach der Zuwachs 32,68 km (3,71 v. H.), in den westlichen Provinzen 59,92 km (4,09 v. H.), wovon nahezu die Hälfte auf Westfalen kommt. Die Streckenlänge allein der preußischen Straßenbahnen ist in der Zeit vom 1. Oktober 1892 bis zum 31. März 1905, d. i. innerhalb $12^{1}/_{2}$ Jahren, um 1559,82 km oder etwa das Dreifache der früheren Ausdehnung gestiegen.

Die Spurweite dieser Bahnen war am zuletzt genannten Tage bei 49 Bahnen 1,435 m, bei 97 Bahnen 1,000 m, bei je zwei Bahnen 0,750 und 0,600 m, bei drei Bahnen eine gemischte und bei vier Bahnen eine abweichende; in den außerpreußischen Bundesstaaten bei sieben Bahnen 1,435 m, bei 42 Bahnen 1,000 m, bei einer Bahn 0,600 m, bei drei Bahnen eine gemischte und bei 13 Bahnen eine abweichende.

Als Betriebsmittel verwendeten:

	Bahnen in Preußen	Bahnen i. d. and. Bundesstaaten
Dampflokomotiven	17 (10,8 v. H.)	†1 (1,5 v. H.)
Elektr. Motoren .	111 (70,7 v. H.)	53 (81,5 v. H.)
Pferde	21 (13,4 v. H.)	7 (10,8 v. H.)
Elektr. Motoren u. Pferde	4 (2,6 v. H.)	—
Drahtseile . . .	4 (2,5 v. H.)	4 (6,2 v. H.)

Der elektrische Betrieb dehnt sich auf Kosten des Pferde- und Dampfbetriebes immer mehr aus; die einzigen größeren Netze in Preußen, bei denen noch Pferde verwendet werden, sind in Potsdam, Brandenburg, Herzfelde und Bonn.

Es dienten

zur	Bahnen in Preußen	Bahnen i. d. and. Bundesstaaten
Personenbeförderung	98 (62,4 v. H.)	50 (76,9 v. H.)
Güterbeförderung .	4 (2,6 v. H.)	— —
Personen und Güterbeförderung . . .	55 (35,0 v. H.)	15 (23,1 v. H.)

Im Betriebe der preußischen Straßenbahnen waren zur Zeit des Abschlusses der Statistik 20713 Beamte und 9892 ständige Arbeiter (i. V. 19467 und 10500), bei den außerpreußischen Bahnen im ganzen 11012 (9002) Personen beschäftigt. Die Betriebseinnahmen bei allen deutschen Straßenbahnen beliefen sich im Jahre 1904 auf insgesamt 155340949 *M*, d. h. auf durch-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906, Nr. 5 S. 299.
† und elektr. Motoren.

schnittlich 45 998 *M* für jedes Kilometer Streckenlänge, gegenüber 42 862 *M* im Jahre zuvor. Die beiden letzten Zahlen zeigen, daß die Betriebsergebnisse, die auch schon 1903 einen Fortschritt erkennen ließen, sich im Berichtsjahre weiter gebessert haben.

(Nach „Zeitschrift für Kleinbahnen“ 1906, Heft 4, S. 201—230.)

Deutschlands Kohlenförderung im ersten Vierteljahr 1906.

Im ersten Jahresviertel

betrug die	1905 t	1906 t
Steinkohlenförderung . .	26 417 052	35 240 546
Braunkohlenförderung . .	13 148 380	14 542 212
Kokserzeugung	2 587 619	4 818 132
Briketterzeugung	3 037 571	3 705 463

Bei einem Vergleich der diesjährigen Zahlen mit denjenigen des Vorjahres ist zu beachten, daß im Januar und Februar 1905 durch den westfälischen Kohlenarbeiterausstand große Förderausfälle zu verzeichnen waren.

Lieferungs- und Zahlungsbedingungen aus alter Zeit.

Eine Kesselofferte aus dem Jahre 1829, die unseren Lesern von Interesse sein wird, ist uns unlängst in die Hände gefallen, sie lautet:

Hochwohlgeborener Herr Freyherr,
Gnädiger Herr.

Hierdurch nehme ich mir die Freiheit Ew. Freyherrlichen Gnaden gehorsamst anzuzeigen, daß ich die Dampfmaschine bei dem Kaufmann Herrn Fröhlich im Thiergarten hierselbst in Augenschein genommen habe. Bereits habe ich Ihrem Befehle gemäß einen neuen Dampfkessel für die erwähnte Maschine entworfen, die einzelnen Bleche bestimmt und eine Kostenberechnung angelegt, und erlaube ich mir hier untenstehend Ew. Freyherrl. Gnaden das Resultat mitzuteilen.

Zu der erwähnten Maschine halte ich einen Kessel von 8' Länge 3' 6" Höhe und 2' 10" Breite mit einem durch denselben gehenden Feuerkanal für groß genug und für am Zweck gemäßesten. Zu demselben sind in allem nach einer genauen Berechnung 17 Ct. Bleche und gegen 6 Ct. Winkelschienen, Ringe, Anker, Schrauben und Niete erforderlich; der ganze Kessel wird daher vollständig fertig gegen 21 Ct. wiegen (nach Abzug des Abfalls), und würde ich es übernehmen, den Kessel auf das Beste und Solideste gearbeitet für den Preis von Ein und dreizig Thaler pro Ct. ganz fertig und probiert in meiner Werkstatt zu liefern.

Ob und in wie fern, einige Teile des jetzt in Gebrauch befindlichen Kessels, als Rost, Heizthür, Sicherheitsventil, Wasserstandszeiger etc. bei dem neuen Kessel wieder angewandt werden können, habe ich jetzt noch nicht ermitteln können, werde aber nicht ermangeln, im Fall Ew. Freyherrl. Gnaden den Kessel bei mir bestellen möchten, Denselben baldigst davon in Kenntnis zu setzen.

Schließlich erlaube ich mir Ew. Freyherrl. Gnaden ganz gehorsamst zu bitten, im Falle dieselben die Bestellung bei mir zu machen beabsichtigen, mindestens die Hälfte des Kostenbetrages bei Bestellung vorauszuzahlen, da dies bei zu übernehmenden Arbeiten in meinem Geschäfte so üblich ist.

Mit der größten Hochachtung verharrt
Ew. Freyherrlicher Gnaden
ganz gehorsamster
gez. J. C. Freund.
20. May 1829.

Bücherschau.

Otto Bosselmann: *Die Entlöhnungsmethoden in der südwestdeutsch-luxemburgischen Eisenindustrie.* Berlin 1906, L. Simion Nachf. 8 *M*.

Dieses im Auftrag des „Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen“ herausgegebene Buch stellt eine außerordentlich gründliche und in mehr als einer Beziehung interessante Arbeit dar. Der Verfasser gibt zunächst eine sehr anschauliche Darstellung des Eisenhüttenbetriebes in Lothringen-Luxemburg und an der Saar, indem er die genannte Industrie und ihre Arbeiterverhältnisse im allgemeinen charakterisiert, sodann den Hochofen-, Stahlwerks-, Puddel-, Walzwerks- und Gießereibetrieb sowie die übrigen Fabrikbetriebe und deren jeweilige Entlöhnungsart bespricht, um darauf die Handhabung und die Wirkungen der besprochenen Entlöhnungsmethoden zu erörtern. Ebenso verfährt er bezüglich des Maschinenbaues und der Kleineisenindustrie im Elsaß. Man kann aus diesem Buch außerordentlich viel lernen, um so mehr als man auf jeder Seite den Beweis dafür findet, daß wir es mit einem sehr sorgfältig zu Werke gehenden Forscher zu tun haben. Nichtsdestoweniger können wir ihm in seinen letzten Schlußfolgerungen nicht beistimmen. Bezüglich der Akkordarbeit gesteht Bosselmann ohne weiteres zu, daß sie auch für den Arbeitgeber Nachteile mit sich bringe, daß sie aber, vernünftig angewandt, die Arbeiterschaft besser stelle als der Zeitlohn. Dennoch befriedigt den Verfasser diese Lohnmethode nicht, und er stellt, um seine nachfolgenden Betrachtungen zu stützen, zunächst die Behauptung auf, „daß der Privateigentümer in einem ganz andern Verhältnis zu seinen Arbeitern steht als der Direktor eines Aktienwerks, der fremde Gelder zu verwalten hat. Ersterer kann seinen Arbeitern nach seinem Gutdünken etwas zukommen lassen und darin über das normale Maß des Alltäglichen hinausgehen, ohne darüber jemand Rechenschaft schuldig zu sein. Die Aktionäre, der Aufsichtsrat und die Generalversammlung würden aber ihren Direktor, der als Verwalter ihrer Gelder nicht hartnäckig (sic!) die Interessen des Kapitals vertritt und sich also in seinen Ausgaben nicht streng an die Forderungen des (Arbeits-) Marktes hält oder mit seinen Arbeitern besondere Abmachungen trifft, auf die Dauer nicht halten.“ Aehnliches ist schon vor Bosselmann oft behauptet worden; es wird aber durch die Wiederholung nicht wahrer. Mißstände in bezug auf die Lohnbemessung können ebensogut auf Privatwerken als bei Aktiengesellschaften vorkommen; daß sie bei den letzteren häufiger seien, ist bis jetzt nicht bewiesen und wird auch kaum bewiesen werden können, weil es an Tatsachen dafür fehlt. Die bloße Behauptung beweist nichts, ebensowenig wie die bis zum Ueberdruß wiederkehrende Meinung, der Direktor eines Aktienwerkes habe keine „Fühlung“ mit dem Arbeiter. Fühlung mit dem Arbeiter zu haben und für eine angemessene Lohnhöhe zu sorgen, ist Sache

der Persönlichkeit, nicht des Systems, und bei einem Privatwerk kommt es genau so wie bei der Aktiengesellschaft lediglich auf die Persönlichkeit an. Bosselmann plädiert dann weiterhin für Tarifgemeinschaften. Daß sich solche in einzelnen, dazu besonders geeigneten Industrien bewährt haben und noch bewähren, leugnet auch der Unterzeichnete nicht; er bestreitet aber auf das lebhafteste, daß sich alle Industrien ohne weiteres dafür eignen, und er hat wiederholt unter dem Hinweis auf die Verhältnisse in England die Gefahren dargelegt, die mit einer solchen Ausdehnung der Tarifgemeinschaften auf alle Industriezweige verbunden sein würden. Bosselmann weist endlich auf das Ideal der Entlöhnung hin, das er in der Gewinnbeteiligung erblickt. Er führt dafür als Beleg einzig und allein Zeiß in Jena an. Daß eine Gewinnbeteiligung möglich ist und sich bewährt in einer Industrie, die durchweg mit Gewinn arbeitet, will auch der Unterzeichnete nicht bestreiten; daß sie aber bei den Industrien, die mit dem „Auf und Ab" ihres Ertrages zu rechnen und nicht selten völlig ertraglose Jahre zu verzeichnen haben, durchführbar und nützlich sein würde, muß er auf das entschiedenste in Abrede stellen. Der Arbeiter, der ein paar Jahre am Gewinn beteiligt gewesen ist, wird in ertraglosen Jahren verdrossen, weil er mit dem Gewinn als einem konstanten Faktor bereits gerechnet hat und nun für die Ertraglosigkeit alles andere eher als etwa die Konjunktur verantwortlich macht. Darüber kann sich Bosselmann bei den Fabrikanten unterrichten, die die Gewinnbeteiligung eingeführt hatten, sie aber wieder abgeschafft haben, weil die Unzufriedenheit und Verstimmung der Arbeiter in ertraglosen Jahren unerträglich wurde.

Dr. W. Beumer.

A Manual of Mining. Based on the course of lectures on mining delivered at the School of Mines of the State of Colorado. By M. C. Ihlseng, C. E., E. M., Ph. D., formerly Dean of the School of Mines of the Pennsylvania State College, and Eugene B. Wilson, Mining and Metallurgical Engineer. New York, John Wiley & Sons. London, Chapman & Hall, Limited. 1905. Geb. 5 $.

Economic Geology of the United States. By Heinrich Ries, A. M., Ph. D., Assistant Professor of economic geology at Cornell University. New York, The Macmilian Company. London, Macmilian & Co., Ltd. 1905. Geb. 11 sh.

Die Grundlage der beiden Werke ist das Vorlesungsmaterial der genannten amerikanischen Autoren. Unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in den Vereinigten Staaten sind die Bücher in erster Linie für die dortigen Studierenden bestimmt. In sehr gedrängter und übersichtlich angeordneter Form bieten die Verfasser eine große Fülle von Wissenswertem aus dem Gebiete des Bergbaues und der praktischen Geologie. Als ein besonderer Vorzug ist der am Schluß der einzelnen Kapitel in sehr ausführlicher Weise gegebene Hinweis auf die einschlägige Literatur zu bezeichnen. Auch wird das Verständnis des Textes durch eine große Anzahl guter Abbildungen wesentlich unterstützt.

Dies ist besonders in der Economic Geology der Fall, welche neben vorzüglich ausgeführten Abbildungen eine Reihe von Karten über die Verbreitung der wichtigsten Vorkommen (Erze, Kohlen, Petroleum usw.) bringt. Sehr interessant für den Eisenhüttenmann ist der Abschnitt über Eisenerze, obschon derselbe kurz gehalten ist. Neben statistischen Tabellen über die Erzeugung an Eisenerzen aus den wichtigsten Vorkommen finden sich Angaben über die chemische Zusammensetzung der Erze aus den bekannten Erzbezirken, dann bezüglich des Wertes und des Abbaues derselben. Eine sehr schöne Abbildung zeigt die Gewinnungsmethode der Eisenerze mittels der Dampfschaufel in der Mountain Iron Mine in der Mesabi Range. Die Verteilung der Eisenerz-Vorkommen ist aus einer besonderen Uebersichtskarte ersichtlich. Eine reichhaltige Literatur-Zusammenstellung ist dem Kapitel über Eisenerze beigefügt. Auch das Vorkommen der für die Eisenindustrie wichtigen Manganerze in den Vereinigten Staaten ist berücksichtigt worden.

Die Bücher sind in Anbetracht des reichen Inhaltes wohlfeil und können jedem, der sich für den Bergbau und die Erzvorkommen Nordamerikas interessiert, bestens empfohlen werden.

Wilhelm Venator.

Deutsch-Engl.-Französisch-Italienisches Technologisches Taschenwörterbuch. Von H. Offinger. I. Band (deutsch voran). 3. Auflage. Stuttgart, J. B. Metzlerscher Verlag. Geb. 2,80 ℳ.

Dictionnaire Portatif Technologique Français-Italien-Allemand-Anglais. Par H. Offinger. III. Volume. 3. Édition. Ebendaselbst. Geb. 4,40 ℳ.

Von den vorliegenden beiden Bändchen läßt sich dasselbe sagen, wie von dem II. Teil des Werkes, den wir früher* besprochen haben: bei aller anerkennenswerten Mühe, die sich der Verfasser gegeben hat, sind dennoch Lücken in dem dargebotenen Wortschatze vorhanden. Freilich wird sich ein derartiger Mangel bei einem „Taschen"-Wörterbuch über das ganze Gebiet der Technik überhaupt niemals vermeiden lassen, und wenn trotzdem eine dritte Auflage des Werkes hat erscheinen können, so beweist dieser Umstand u. E. aufs neue, wie groß in den Kreisen der Techniker das Bedürfnis nach handlichen sprachlichen Hilfsmitteln ist und wie zuversichtlich jeder Versuch, dieses Verlangen einigermaßen hinreichend zu befriedigen, auf Anerkennung rechnen darf. Die Herausgeber technologischer Wörterbücher kleineren Umfanges sollten sich daher zweckmäßigerweise darauf beschränken, Spezialfächer zu bearbeiten; diese Aufgabe läßt sich auch in einem engeren Rahmen glücklich lösen.

Electric Furnaces and their Industrial Applications. By J. Wright. With 57 Illustrations. London, Archibald Constable & Co., Ltd. Geb. 8 sh 6 d.

Die elektrischen Oefen sind zu einem der wichtigsten Hilfsmittel in der Metallurgie geworden, und es verfolgt daher ihre Entwicklung sowohl der Elektrochemiker wie der Metallurge mit lebhaftem Interesse, bieten sie doch ein Mittel, um Temperaturen zu erreichen und festzuhalten, wie sie für die mit mineralischem Brennstoff beheizten Oefen unmöglich sind. Inhaltlich gliedert sich das vorliegende Buch in 14 Kapitel, deren erste einen geschichtlichen und allgemeinen Ueberblick über die verschiedenen Ofensysteme geben, während die folgenden die einzelnen, elektrische Oefen verwendenden Industrien behandeln, die Darstellung von Kalziumkarbid, die elektrische Gewinnung von Eisen und Stahl — letzterer Teil sehr umfangreich gehalten —, ferner die Phosphor-, Glas-,

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 19 S. 1166.

Aluminium- und Silizidefabrikation. Abschnitte über kleinere Versuchs- und Laboratoriumsöfen, über Röhrenöfen schließen sich an. Den Schluß bildet eine Abhandlung über Temperaturmessung. Daß wir in dem Werke vielfach auf deutsche Forscher und Versuche stoßen, kann bei der Natur des Stoffes nicht wundernehmen. Wesentlich förderlich sind die dem Buche beigefügten Skizzen. *C. G.*

Die gebräuchlichsten Dampfturbinen-Systeme für Land- und Schiffszwecke nach Konstruktion und Wirkungsweise. Von Max Dietrich, Marine-Oberingenieur a. D. Mit 151 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Rostock i. M. 1906, C. J. E. Volckmann (Volckmann & Wette). 8 ℳ.

Nachdem der Verfasser verschiedene kleinere Schriften über die Dampfturbine veröffentlicht hat, ist er auf Veranlassung seines Verlegers darauf eingegangen, ein umfassenderes, die gebräuchlichsten Dampfturbinen-Systeme für Land- und Schiffszwecke behandelndes Werk herauszugeben. In der Hauptsache finden wir die schon vorher veröffentlichten Schriften desselben Verfassers in etwas erweiterter und einer zusammenhängenden Bearbeitung angepaßten Form wieder. Zwei dieser kleineren Schriften, nämlich die Dampfturbine von Schulz für Land- und Schiffszwecke und die Dampfturbine der A. E. G., sind schon Gegenstand der Besprechung in dieser Zeitschrift (Heft 1, 1906) gewesen; das dort Gesagte trifft in entsprechender Weise auch auf das jetzt erschienene Werk zu, nur daß, wie schon erwähnt, die einzeln besprochenen Systeme etwas eingehender und breiter behandelt sind, was dem Buche nur zum Vorteil gereicht. *E. W.*

Elektrolytische Verzinkung, von Sherard Cowper-Coles, London. Monographien über angewandte Elektrochemie: XVIII Band. Ins Deutsche übertragen von Dr. Emil Abel, Chemiker der Siemens & Halske A.-G., Wien. Mit 36 Figuren und neun Tabellen im Text. Halle a. S. 1905, Wilhelm Knapp. 2 ℳ.

Auf 37 Seiten umfaßt die vorliegende Abhandlung eine eingehende Beschreibung der neuen und neuesten Verbesserungen und Vervollkommnungen der kalten oder elektrolytischen Verzinkung, indem von der Vorbehandlung und Reinigung der Ware an sämtliche Vorgänge, die Anordnungen und besondere Abweichungen besprochen werden. Es folgen sich aufeinander Mitteilungen über Elektroden, Vorschriften für die Elektrolyse, Beurteilung der verzinkten Eisenwaren, Vorteile des neuen Regenerationsverfahrens, Anlage- und Verzinkungskosten u. a. Als Beigabe enthält die Schrift, die sicherlich jeden Fachmann interessieren wird, eine Anzahl Abbildungen und Pläne, sowie einschlägige Literaturhinweise. *C. G.*

Betrieb von Fabriken. Von Dr. F. W. R. Zimmermann, Geh. Finanzrat in Braunschweig, A. Johanning, Fabrikdirektor in Baden-Baden, von Frankenberg, Stadtrat in Braunschweig, Dr. R. Stegemann, Regierungsrat in Braunschweig. Leipzig 1905, B. G. Teubner. Geh. 8 ℳ, geb. 8,60 ℳ.

Das vorliegende Werk wird eingeleitet durch eine gedrängt zusammengefaßte und dabei erschöpfend dargestellte Abhandlung über „die geschichtliche Entwicklung und die volkswirtschaftliche Bedeutung der Fabriken“ von Dr. F. W. R. Zimmermann, wie wir sie wohl selten zu lesen bekommen, denn vor allem ist die Bedeutung der Fabriken und das Wesen und Wirken der Industrie sehr richtig erkannt worden. Der Verfasser verliert sich nicht in problematischen Erörterungen, sondern er greift mitten hinein und gibt uns in Kürze und mit aller abgrenzenden Schärfe ein den Tatsachen entsprechendes Bild.

An diese mehr dem Allgemeinen angehörende Einleitung reiht sich eine fast zu sehr in Einzelheiten gehende Arbeit „Die Organisation des Betriebes“ von Fabrikdirektor A. Johanning an; aber vielleicht besteht gerade heute mehr denn je ein großes Verlangen, in ausführlichster Weise selbst die kleinsten Anhaltspunkte zu erfahren, die einen nach allen Seiten geregelten und geordneten Betrieb sichern. Diesen Betrachtungen sind als Anhang 74 der verschiedensten Formulare und Vordrucke beigefügt.

Als dritte abgeschlossene Abhandlung finden wir „Die besonderen gesetzlichen Bestimmungen für die Fabrik“ von Stadtrat von Frankenberg. Es besteht kein Zweifel, daß bei dem Umfang und bei der Bedeutung, die die gesetzlichen Bestimmungen für industrielle Unternehmungen angenommen haben, gerade dieses Kapitel in einem sich mit dem Fabrikbetrieb befassenden Buche willkommen geheißen wird; von demselben Verfasser stammen auch die in den Rahmen des vorliegenden Buches hineinpassenden Arbeiten „Die Versicherung des Unternehmers gegen Feuersgefahr, Haftpflicht usw.“ und „Die Arbeiterversicherungsgesetze“.

Den Schluß dieses Werkes bildet ein im modernen industriellen Leben an Bedeutung immer mehr zunehmendes Thema: „Die Betriebseinrichtungen für die Wohlfahrt der Arbeiter“; es ist behandelt von Regierungsrat Dr. R. Stegemann. Der Verfasser bespricht unter steter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Praxis an gut gewählten Beispielen eine Reihe von Wohlfahrtseinrichtungen, wie Pensions- und Krankenkassen, Sparkassen, Lebensversicherungen, des weiteren Einrichtungen betreffend geistige und körperliche Ausbildung der Arbeiter.

Das durchgehends klar geschriebene und sachlich gehaltene Werk wird nicht nur den mitten im Fabrikbetriebe stehenden Ingenieuren, sondern auch allen Studierenden an technischen Schulen manch wertvolle Bereicherung und Anregung auf einem hier und da etwas stiefmütterlich behandelten Gebiete geben.

E. W.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Dr. Richard Ehrenberg, Professor der Staatswissenschaften an der Universität Rostock: *Thünen-Archiv.* Erster Jahrgang, viertes Heft. Jena, Verlag von Gustav Fischer. Preis 20 ℳ der ganze Band.

F. Makower, Rechtsanwalt: *Handelsgesetzbuch mit Kommentar.* 13. Auflage. Erster Band (erste Hälfte). Buch I und II (Handelsstand, Gesellschaften) §§ 1 bis 177. Berlin 1906, J. Guttentag. Preis 7,50 ℳ.

Ernst Funke, Kaiserlicher Expedierender Sekretär im Reichs-Versicherungsamt: *Was muß jeder Versicherte von der Arbeiterversicherung wissen?* Welche Ansprüche hat der Versicherte? Wie hat er sein Recht wahrzunehmen? (Nach den von Ernst Funke und Walter Hering gemeinsam verfaßten Schriften kurz und gemeinverständlich dargestellt.) Berlin 1906, Verlag von Franz Vahlen. Preis 35 Pfg., für 50 Exemplare und mehr à 30 Pfg., für 100 Exemplare und mehr à 28 Pfg., für 500 Exemplare und mehr à 25 Pfg.

H. Hummel, Geh. Ober-Finanzrat, und F. Specht Reichsgerichtsrat: *Das Stempelsteuergesetz* vom 31. Juli 1895 nebst Ausführungsbestimmungen, dem Erbschaftssteuer-, Wechselstempelsteuer- und Reichsstempelgesetz. Kommentar für den praktischen Gebrauch. Lieferung 5. Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung.

Guenther, Dr. Konrad: *Die Entwicklung der Tierwelt.* (Hillgers illustrierte Volksbücher, Band 46.) Mit 18 Jllustrationen. Berlin, Hermann Hillgers Verlag. 0,30 ℳ.

Stahl, C. J.: *Die moderne Gravierkunst.* Mit 55 Abbildungen. (Chemisch-technische Bibliothek: Band 292.) Wien und Leipzig 1906, A. Hartleben. 5 ℳ.

A. Hartlebens kleines statistisches Taschenbuch über alle Länder der Erde. XIII. Jahrgang. 1906. Nach den neuesten Angaben bearbeitet von Professor Dr. Friedrich Umlauft. Wien und Leipzig, A. Hartleben. Geb. 1,50 ℳ.

General-Tarif für Kohlen-Frachten. 32. Jahrgang. Band I. Anfang April 1906. Aufgestellt nach offiziellen Quellen vom Königlichen Rechnungs-Rat O. Schäfer. Elberfeld, A. Martini & Grüttefien, G. m. b. H. 17,50 ℳ, geb. 18,50 ℳ (im Abonnement jährlich drei Bände geh. 35 ℳ, geb. 38 ℳ).

Rathenau, Dr. Kurt: *Der Einfluß der Kapitals- und Produktionsvermehrung auf die Produktionskosten in der deutschen Maschinenindustrie.* Jena 1906, Gustav Fischer. 2 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Das deutsche Gießereiroheisen-Geschäft bewegt sich in den bisherigen Bahnen. Nach wie vor sind die Abrufe der Verbraucher außerordentlich stark und kaum zu befriedigen. Die Nachfrage in allen Roheisensorten bleibt fortgesetzt rege.

Auf dem englischen Roheisenmarkt herrscht zuversichtliche Stimmung; die Vorräte in den öffentlichen Lagern zu Middlesbrough betragen rund 700 000 t, sie sind seit Anfang des Monats nicht unwesentlich zurückgegangen, übersteigen aber immer noch diejenigen zu Beginn des Jahres. Verschifft wurden von Middlesbrough in der Zeit vom 1. bis 23. April d. J. 98 601 t Roheisen gegen 63 275 t in der gleichen Zeit des Vorjahres.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im März 1906: 527 857 t (Rohstahlgewicht), übertrifft also den Februarversand (437 559 t) um 90 298 t oder 20,64 %, und den Märzversand des Vorjahres (470 924 t) um 56 933 t oder 12,09 %. Der Versand im März, der höchste seither erreichte Monatsversand, übersteigt die Beteiligungsziffer für diesen Monat um 20,64 %.

An Halbzeug wurden im März versandt 178 052 t gegen 156 512 t im Februar d. J. und 175 396 t im März 1905; an Eisenbahnmaterial 172 698 t gegen 155 671 t im Februar d. J. und 147 844 t im März 1905 und an Formeisen 177 107 t gegen 125 376 t im Februar d. J. und 147 684 t im März 1905.

Der Märzversand von Halbzeug übertrifft somit den des Vormonats um 21 540 t, der von Eisenbahnmaterial um 17 027 t, und der von Formeisen um 51 731 t. Gegenüber dem gleichen Monate des Jahres 1905 wurden im März mehr versandt an Halbzeug 2656 t oder 1,51 %, an Eisenbahnmaterial 24 854 t oder 16,81 % und an Formeisen 29 423 t oder 19,92 %.

Der Gesamtversand in Produkten A betrug vom 1. April 1905 bis 31. März 1906: 5 471 873 t und übersteigt die Beteiligungsziffer für 12 Monate um 9,13 % und den Gesamtversand der gleichen Vorjahrszeit (4 582 081 t) um 889 756 t oder 19,42 %. Von dem Gesamtversand April 1905 bis März 1906 entfallen auf Halbzeug 1 996 779 t (1904/05: 1 643 368 t), auf Eisenbahnmaterial 1 735 344 t (1904/05: 1 419 948 t) und auf Formeisen 1 739 714 t (1904/05: 1 518 765 t). Der Gesamtversand an Halbzeug ist also gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres um 353 411 t oder 21,51 %, an Eisenbahnmaterial um 315 396 t oder 22,21 % und an Formeisen um 220 949 t oder 14,55 % höher. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t
1905	März . . .	175 396	147 844	147 684
	April . . .	157 758	120 803	150 622
	Mai	169 539	152 159	171 952
	Juni . . .	151 789	145 291	144 709
	Juli	146 124	120 792	147 271
	August . .	170 035	121 134	142 998
	September .	170 815	133 868	146 079
	Oktober . .	177 186	156 772	132 996
	November .	173 060	145 758	119 641
	Dezember .	169 946	155 538	151 951
1906	Januar . .	175 962	154 859	129 012
	Februar . .	156 512	155 671	125 376
	März . . .	178 052	172 698	177 107

Stahlwerks-Verband.

In der Beirats- und Stahlwerksbesitzer-Versammlung vom 19. April 1906 wurden mit Rücksicht auf die außerordentlich starken vorliegenden Arbeitsmengen die Beteiligungsziffern für Stabeisen, Bleche und Röhren um je 4½ %, für Walzdraht um 5½ % erhöht. — Ueber die Geschäftslage wurde folgendes berichtet: Die Verbandswerke sind in Halbzeug, Eisenbahnmaterial und Formeisen sehr stark beschäftigt und müssen zur Bewältigung der vorliegenden Arbeit ihre ganze Leistungsfähigkeit in Anspruch nehmen. Der Absatz im Monat März hat in allen drei Produkten die höchste bis jetzt dagewesene monatliche Versandziffer überschritten. — Das Inlandsgeschäft in Halbzeug liegt andauernd günstig. Nachdem der Verkauf für das dritte Quartal zu den bisherigen Preisen Ende vorigen Monats frei gegeben, ist bereits ein großer Teil des Bedarfs für diesen Zeitraum eingedeckt worden. Vom Auslande, wo in letzter Zeit etwas Ruhe auf dem Markte herrschte, laufen neuerdings wieder Anfragen ein, und zwar für Lieferungen bis ins vierte Quartal. — In Eisenbahnmaterial ist der Auftragsbestand sehr umfangreich; die für das zweite Quartal zu liefernden Mengen gehen weit über die Beteiligungsziffer hinaus. Der Abruf in schweren Schienen ist sehr flott, hauptsächlich infolge starker Anforderungen der preußischen Staatsbahnen. In Grubenschienen gehen die Spezifikationen augenblicklich in etwas geringerem Umfange ein, doch ist der Absatz fortgesetzt gut. Einen außerordentlichen Umfang hat das Geschäft in Rillenschienen angenommen; die in Betracht kommenden Werke sind sämtlich bis Ende des dritten Quartals besetzt. Im Auslande konnten große Abschlüsse in Vignolschienen und Schwellen zu günstigen Preisen getätigt werden; wegen weiterer Objekte schweben Unterhandlungen. Das Auslandsgeschäft in Rillenschienen ist ebenfalls sehr umfangreich. — Das In-

landsgeschäft in Formeisen entwickelt sich sehr gut. Der Eingang von Spezifikationen ist zurzeit recht lebhaft. Für das zweite Quartal ist der Bedarf in der Hauptsache gedeckt, und der am 1. April vorliegende Auftragsbestand sichert den Werken volle Beschäftigung für diesen Zeitraum. Das Auslandsgeschäft in Formeisen war zufriedenstellend. In der Tätigung neuer Abschlüsse ist zurzeit etwas Ruhe eingetreten, da der Bedarf für das erste Halbjahr im allgemeinen gedeckt ist. Der Abruf ist sehr bedeutend, woraus zu schließen ist, daß ein Nachlassen des Bedarfes nicht eingetreten ist und eine weitere günstige Preisentwicklung in Aussicht steht.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem Geschäftsbericht, welcher in der am 21. April abgehaltenen Zechenbesitzerversammlung erstattet wurde, teilen wir folgendes mit:

Der rechnungsmäßige Absatz hat betragen im März 1906 bei 27 Arbeitstagen 5 932 361 t, 1905 bei 26½ Arbeitstagen 5 090 489 t, arbeitstäglich 1906 219 717 t gegen 1905 194 851 t. Von der Beteiligung, welche sich 1906 auf 6 851 937 t und 1905 auf 6 605 733 t beziffert, sind demnach abgesetzt worden 1906 86,58 %, 1905 77,06 %. Der Gesamtabsatz der Syndikatszechen stellte sich auf 6 931 243 t. Der Versand einschl. Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke betrug: an Kohlen 4 926 785 t, an Koks 1 182 295 t, an Briketts 223 861 t. Die Förderung stellte sich im März insgesamt auf 6 987 639 t oder arbeitstäglich auf 258 801 t, gegen Februar 1906 weniger 4646 t = 1,76 %, gegen März 1905 mehr 26 509 t = 11,41 %. Das Ergebnis des Absatzes im März d. J. muß, wenngleich die hohen Zahlen der beiden Vormonate nicht erreicht wurden, als ein recht befriedigendes bezeichnet werden. Während der überaus starke Versand in den Monaten Januar und Februar d. J. im Berichtsmonat zunächst eine Abschwächung des Absatzes zur Folge hatte, wurde die Nachfrage im weiteren Verlaufe des Monats, namentlich auch seitens der inländischen Verbraucher und insbesondere der Eisenindustrie, wieder recht rege und mehrte sich gegen Ende des Monats in allen Sorten, natürlich mit Ausnahme der reinen Hausbrandkohlen derartig, daß schließlich die Befriedigung der Anforderungen auf Schwierigkeiten stieß und die Ausführung der Lieferungen nicht in der wünschenswerten Regelmäßigkeit erfolgen konnte, zumal da die Wagengestellung im Ruhrrevier mit Beginn des zweiten Monatsdrittels erheblich hinter den Anforderungen zurückblieb, wodurch dem Versand ein unvorhergesehener bedeutender Ausfall erwuchs. Der Wasserumschlagsverkehr in den Ruhrhäfen und die Rheinschiffahrt war zu Anfang März durch das eingetretene Hochwasser behindert, hat aber im weiteren Verlauf des Monats eine recht günstige Entwicklung angenommen. Was die voraussichtliche weitere Entwicklung der Geschäftslage im laufenden Jahre betrifft, so ist es bei der Erneuerung der Verkaufsabschlüsse ab 1. April d. J. gelungen, gegen das Vorjahr nicht unerhebliche Mehrmengen hereinzuholen, so daß ein weiter befriedigendes Ergebnis des Absatzes erwartet werden darf.

Actiengesellschaft für Federstahl-Industrie vorm. A. Hirsch & Co., Cassel.

Das Geschäftsjahr 1905 ergab bei einem Umsatze von 1 250 367 (i. V. 1 434 983) ℳ einschließlich des Vortrages einen Gewinn von 298 571,27 (299 230,58) ℳ; dieser gestattet, 180 000 ℳ (12 %) Dividende zu verteilen, 47 774,74 ℳ als Tantièmen auszuzahlen, für sonstige Zwecke 26 000 ℳ zu verwenden und 44 796,53 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Böhmische Montan-Gesellschaft in Wien.

Die Gesellschaft erzeugte im Geschäftsjahre 1905 414 736 (i. V. 418 591) t Roherz, 190 823 (198 932) t Kalkstein, 128 350 (137 460) t Thomasroheisen, 38 550 (36 940) t Gießereiroheisen, 12 006 (13 383) t Gußware, 66 734 (72 418) t Ingots und Milbars, 24 002 (21 551) t gewalzte Halbfabrikate, 19 209 (21 540) t Walzeisen, 18 570 (12 145) t Fein- und Grobbleche und 17 977 (18 343) t Thomasschlacke. Die höhere Produktion an Blechen ist dadurch zu erklären, daß die Rudolfshütte, von der die Bleche hergestellt werden, im ganzen Berichtsjahre von der Böhmischen Montan-Gesellschaft betrieben wurde, während dies im Jahre vorher nur vom 1. Juli ab der Fall war. Der anderseits eingetretene Rückgang in der Erzeugung hatte in Arbeitseinstellungen seinen Grund. Das Gewinn- und Verlust-Konto weist bei 1 663 446,91 Kr. Abschreibungen unter Berücksichtigung des Vortrages von 148 241,87 Kr. einen Reinerlös von 2 141 616,49 Kr. auf. Die Generalversammlung vom 26. März beschloß, von diesem Betrage 135 337,46 Kr. statutengemäß als Tantième an den Aufsichtsrat zu vergüten, insgesamt 1 984 000 Kr. (15½ % des Aktienkapitals) als Dividende zu verteilen und 22 279,03 Kr. auf neue Rechnung vorzutragen.

Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf-Oberbilk.

Das Geschäftsjahr 1905 verlief, abgesehen von den erheblichen Schäden, die der Bergarbeiterausstand verursachte, und den Störungen, die durch Neu- und Umbauten veranlaßt wurden, für die Gesellschaft im allgemeinen günstig. Der Reingewinn beträgt, einschließlich 158 618,71 ℳ Vortrag aus dem Vorjahre, 916 171,63 ℳ. Von dieser Summe sind für Zuweisung an den Reservefonds 50 000 ℳ und für vertrags- und satzungsgemäße Tantièmen 80 337,42 ℳ zu kürzen, so daß ein Erlös von 785 834,21 ℳ verbleibt. Dieser Betrag gestattet, eine Dividende von 624 000 ℳ (8 %) zu verteilen und 161 834,21 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Düsseldorfer Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg.

Der Betriebsgewinn des Jahres 1905 beträgt unter Einschluß des Vortrages von 6803,05 ℳ und einer Einnahme von 7155,87 ℳ für Zinsen und verfallene Dividende insgesamt 292 131,11 ℳ. Nach Abzug von 183 061,48 ℳ Handlungsunkosten und 36 922,41 ℳ Abschreibungen verbleibt somit ein Reinerlös von 72 147,22 ℳ, von dem 3607,35 ℳ der gesetzlichen Rücklage überwiesen und 60 000 ℳ (4 %) als Dividende verteilt werden; 8539,87 ℳ werden auf neue Rechnung vorgetragen.

Hein, Lehmann & Co., A.-G., Berlin-Reinickendorf und Düsseldorf-Oberbilk.

Nach dem Bericht des Vorstandes nahm während des Geschäftsjahres 1905 die Nachfrage nach den Fabrikaten der Gesellschaft in erfreulicher Weise zu und gestalteten sich die Preise lohnender. Infolgedessen stieg der Umsatz auf 7 068 825,94 ℳ, übertraf somit den des Vorjahres um 1 134 999,54 ℳ. Im Zusammenhange hiermit erhöhte sich der Fabrikationsgewinn von 929 816,62 ℳ auf 1 450 569,21 ℳ. Dieses Ergebnis ermöglicht trotz vermehrter Abschreibungen (216 337,68 ℳ gegen 116 880,55 ℳ im Jahre 1904) und stärkerer Rückstellungen eine Dividende von 6 % auf das für 1905 dividendenberechtigte Aktienkapital von 2 750 000 ℳ zu verteilen und 24 509,89 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. In dem genannten Grundkapital sind 600 000 ℳ, um die der Betrag im Sep-

tember 1905 erhöht wurde, bereits enthalten, nicht aber die weiteren 750 000 *M*, die im Dezember hinzugekommen sind. Letztere nehmen erst für 1906 an der Dividende teil.

Maschinenfabrik Buckau, Actien-Gesellschaft zu Magdeburg.

Das letzte Geschäftsjahr erbrachte nach 167 590,70 *M* Abschreibungen einen Reingewinn von 115 775,29 *M*. Hiervon werden an vertraglichen Gewinnanteilen sowie Gratifikationen 25 775,29 *M* bezahlt und 90 000 *M* (3 %) als Dividende ausgeschüttet. Die Generalversammlung vom 18. April beschloß, die Maschinenfabrik der Firma Röhrig & König in Magdeburg zu erwerben und eine Anleihe von 1 000 000 *M* aufzunehmen.

Metallhütte, Aktiengesellschaft zu Duisburg.

Die Gesellschaft konnte, da ihr infolge Einspruches der Anlieger erst gegen Ende Dezember die Genehmigung zum Bau der geplanten Zinkhütte auf dem Grundstück in Wanheim erteilt wurde, im abgelaufenen ersten Geschäftsjahre nur mit der Vergebung der Bauarbeiten und der Bestellung der Maschinen beginnen. Der Vorstand hofft, in der nächstjährigen Generalversammlung über die Fertigstellung der Hütte berichten zu können. Die Rechnung schließt naturgemäß mit einem Verlust ab, der sich auf 19 988,87 *M* beläuft.

Oberschlesische Eisen-Industrie, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Gleiwitz O.-S.

Der Bericht des Vorstandes hebt hervor, daß die Beschäftigung der Werke in der Walzeisenfabrikation während des abgelaufenen Geschäftsjahres 1905, insbesondere der ersten Hälfte desselben, nicht befriedigend war, daß dagegen bei der Abteilung für Drahtwaren die Leistungsfähigkeit fast aller Anlagen voll ausgenutzt zu werden vermochte. Der Umsatz an Walzeisen, Bandstahl, Drahtwaren usw. entsprach einem Betrage von 29 220 202,61 *M*. Auf der Julienhütte verlief der Betrieb mit sechs Hochöfen ohne Störung; die Roheisenproduktion konnte erheblich vermehrt werden und der Absatz der für den Verkauf bestimmten Mengen durch das Roheisensyndikat gestaltete sich bei steigenden Erlösen günstig. Der siebente Hochofen wurde neu zugestellt und gleichzeitig um 2½ m erhöht. An Eisenerzen wurden auf Grund eines Pachtvertrages mit der Gräflich Henckelschen Generaldirektion im oberschlesischen Revier Brauneisenerze gewonnen und außerdem aus den eigenen Gruben der Gesellschaft in Ungarn Spateisensteine gefördert. Die Gewerkschaft Konsolidierte Zinkerzgrube Florasglück erforderte für Vorrichtungsarbeiten eine Zubuße von 260 000 *M*. Der Besitz an Aktien der Vereinigten Deutschen Nickelwerke in Schwerte brachte für das Geschäftsjahr 1904/05 eine Dividende von 10 %, während die Eisenhütte Silesia in Paruschowitz, an der die Gesellschaft als Großaktionär beteiligt ist, für 1905 eine Dividende von 11 % verteilte.* Sowohl die Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke in Warschau als auch die mit ihr eng verbundene Russische Eisenindustrie-A.-G. in Ekaterinoslaw hatten unter den Einwirkungen des russisch-japanischen Krieges und den Unruhen im Innern des Reiches zu leiden. Um die schwebende Schuld der erstgenannten Gesellschaft herabzumindern, wurde das Aktienkapital (durch Umstempelung der Aktien auf den halben Nominalbetrag) von 6 000 000 R. auf 3 000 000 R. ermäßigt, während gleichzeitig 3 000 000 R. Vorzugsaktien ausgegeben wurden. Letztere haben das Vorrecht auf 6 % Dividende. Aus dem verbleibenden Gewinn erhalten die Stammaktien ebenfalls 6 % Dividende; der übrige Erlös wird auf beide Aktienarten gleichmäßig verteilt. Die Oberschlesische Eisenindustrie übernahm 1 000 000 R. der neuen Vorzugsaktien, dadurch wurden Kredite, die sie der Hantke-Gesellschaft gewährt hatte, in gleicher Höhe abgelöst. Bei der Hantke-Gesellschaft ergab sich infolge der Sanierung ein Gewinn von 141 824,35 R. Die Russische Eisenindustrie-A.-G., deren gesamtes Aktienkapital die Hantke-Gesellschaft besitzt, zahlte für das Geschäftsjahr 1904/05 bei reichlichen Abschreibungen 5 % Dividende. — Zum Zwecke der Stahlerzeugung mit direkter Konvertierung des flüssigen Roheisens auf der Julienhütte wurde von der Oberschlesischen Eisenindustrie mit einem Kapital von 400 000 *M* unter der Firma „Stahlwerk Julienhütte" eine Gesellschaft m. b. H. gegründet, deren Anteile bis auf 1000 *M* von der Gründerin gezeichnet wurden. Diese hat den Betrieb der neuen Anlage, die im letzten Monat bereits fertiggestellt wurde, gegen entsprechende Leistungen an die Gesellschaft übernommen. Um den weiteren Bedarf an Baugeld zu decken, wurde von der G. m. b. H. eine innerhalb zwanzig Jahren rückzahlbare Obligationsanleihe von 1 800 000 *M* aufgenommen, nach deren Amortisation das Stahlwerk in das Eigentum der Oberschlesischen Eisenindustrie übergeht. Das Gewinn- und Verlustkonto der Oberschlesischen Eisenindustrie weist für das Berichtsjahr, einschließlich des Vortrages von 11 297,03 *M* aus 1904, einen Bruttogewinn des Gesamt-Unternehmens in Höhe von 3 923 483,71 *M* auf; der Reingewinn beziffert sich nach Abzug aller Unkosten sowie nach Abschreibung von 1 600 000 *M* auf 1 493 810,64 *M*. Aus diesem Betrage sollen 1 386 000 *M* (5½ %) als Dividende verteilt, 25 230,81 *M* als Tantième an den Aufsichtsrat gezahlt und für sonstige Zwecke 54 000 *M* bereitgestellt werden; auf neue Rechnung bleiben alsdann noch 28 579,83 *M* vorzutragen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 8 S. 507.

Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft in Friedenshütte.

Die bereits im vorigen Berichte erwähnte Verschmelzung der Gesellschaft mit den Huldschinskyschen Hüttenwerken wurde im abgelaufenen Geschäftsjahre durchgeführt. Damit erwarb die Gesellschaft gleichzeitig nom. 5 230 000 Rubel des 6 Millionen Rubel betragenden Aktienkapitals der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke. Ferner kaufte sie zur Ergänzung der eigenen Betriebe sämtliche Geschäftsanteile der in Gleiwitz domizilierenden Oberschlesischen Kesselwerke B. Meyer G. m. b. H. auf. Außerdem schloß die Gesellschaft gegen Ende der Berichtsperiode mit der Gräflich Schaffgotschschen und der Gräflich Ballestremschen Verwaltung, zunächst für zehn Jahre, eine Interessengemeinschaft zu dem Zwecke, die gesamte Kohlenförderung der drei Verwaltungen zu regeln und durch die Firma Emanuel Friedländer & Co. gemeinsam verwerten zu lassen. An der Gründung der Oberschlesischen Zinkhütten-A.-G. war die Gesellschaft insofern beteiligt, als sie die im Jahre 1900 erworbene Rosamundehütte sowie das Feinblechwalzwerk Sandowitz gegen nom. 1 925 000 *M* vollgezahlte Aktien der neuen Gesellschaft einbrachte. Die genannte Hütte wurde bereits seit dem 1. Juli 1905 für Rechnung der neuen Firma, an die außerdem die Beuthener Hütte bis zum Jahre 1920 verpachtet wurde, betrieben. — Der Bruttoüberschuß des Berichtsjahres belief sich unter Berücksichtigung des Vortrages von 180 000 *M** auf 5 722 154,38 *M*. Hiervon sollen 2 442 674,72 *M* abgeschrieben, 154 973,98 *M*

* Ursprünglich 188 429,50 *M*; die Differenz wurde für Arbeiterunterstützungen bewilligt.

dem Reservefonds und 200 000 ℳ dem Beamtenpensionskonto zugeführt, 259 085,18 ℳ zur Zahlung von Tantièmen verwendet und endlich 2 432 885 ℳ als Dividende verteilt werden, nämlich 7 % auf 25 000 000 ℳ (= 1 750 000 ℳ) und $3^1/_2$ % auf 19 511 000 ℳ (= 682 885 ℳ). Auf neue Rechnung können dann noch 232 535,50 ℳ vorgetragen werden. — Ueber den Betrieb ist im einzelnen zu bemerken, daß während des Berichtsjahres die Förderung an Eisenerzen sich auf 89 744 (1904: 77 373) t und die Dolomitgewinnung auf 44 920 (37 153) t belief. Die Tiefbauanlage Friedensgrube lieferte 306 194 (238 955) t Kohlen; der aus den Fettkohlen dieser Zeche gewonnene Koks war von befriedigender Beschaffenheit. Die Koksanstalten sowie die Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte erzielten gute Ergebnisse. An Roheisen wurden 191 441 (183 876) t erblasen, und zwar standen vier Hochöfen das ganze Jahr hindurch ohne Unterbrechungen im Feuer, während der neu erbaute fünfte Ofen am 15. September 1905 in Betrieb genommen wurde. Die Hüttenanlagen in und bei Zawadzki, in Friedenshütte und in Gleiwitz, die ebenfalls zur Zufriedenheit und ohne Störungen arbeiteten, erzeugten an Eisen- und Stahlformguß, Stabeisen, Eisenbahnmaterial, Form- und Universaleisen, Grob-, Fein- und verzinkten Blechen, Gasröhren, Siederöhren, Schmiedestücken, Achsen, Radreifen usw., sowie an Knüppeln und Walzblöcken für den Verkauf insgesamt 305 637 t; in dieser Ziffer ist die Produktion der Gleiwitzer Abteilung nur vom 1. Juli ab enthalten. — Die Sosnowicer Röhrenwerke erbrachten trotz der Ungunst der Verhältnisse in Rußland für das Geschäftsjahr 1904/05 mit 12 % Dividende noch eine gute Rente.

Röhrenwalzwerke, A.-G., Gelsenkirchen-Schalke.

Die Bilanz des Geschäftsjahres 1905, in dem 7131 (i. V. 6171) t Röhren und Röhrenfabrikate versandt wurden, ergibt einen Rohgewinn von 214 088,61 ℳ; hierzu kommt der Vortrag aus 1904 mit 44 588,67 ℳ, während für Abschreibungen 66 995,36 ℳ abzuziehen sind. Von dem verbleibenden Rest werden 7838 ℳ dem Reservefonds überwiesen, 73 500 ℳ zum Rückkaufe von Genußscheinen verwendet und 8000 ℳ statutengemäß als Tantième abgeführt. Demnach beläuft sich der Reingewinn auf 102 343,92 ℳ. Dieser Betrag wird im Einklang mit den Bestimmungen, die beim Abschluß des Fusionsvertrages* mit den Wittener Stahlröhrenwerken getroffen wurden, auf neue Rechnung (des ersten abgeänderten Geschäftsjahres, 1. Januar bis 30. Juni 1906) vorgetragen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 62.

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Köln a. Rh.

Der Versand an feuerfesten Erzeugnissen betrug im abgelaufenen Geschäftsjahre 82 096 t gegen 73 482 t im Jahre 1904. Die Bilanz ergibt nach Abschreibung von 205 665,78 ℳ sowie nach Deckung sämtlicher Unkosten einen Reingewinn von 187 111,71 ℳ. Von diesem Erlöse sollen 19 857,51 ℳ der Rücklage, die hierdurch die gesetzliche Höhe von einem Zehntel des Aktienkapitals erreicht, zugeführt, 116 000 ℳ (4 %) Dividende verteilt und — nach Abzug von 4556,61 ℳ für Tantièmen — 46 697,59 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Vulcan", Stettin-Bredow.

Das Geschäftsjahr 1905 erbrachte bei 2 098 702,59 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 2 127 214,97 ℳ. Hiervon sollen 250 000 ℳ dem Garantiefonds, 174 274,02 ℳ dem Reservebaufonds und 75 000 ℳ der Beamten-Pensionskasse überwiesen, 60 000 ℳ dem Ausstellungs- und Versuchekonto gutgeschrieben, 56 829,83 ℳ für gemeinnützige Zwecke verwendet und 111 111,11 ℳ als Tantièmen ausbezahlt werden; der Rest von 1 400 000 ℳ soll als Dividende (14 %) verteilt werden. Ueber den Betrieb ist zu berichten, daß in der Abteilung Schiffbau das Linienschiff „Preußen" und der kleine, mit Turbinen ausgerüstete Kreuzer „Lübeck" für die Kaiserlich Deutsche Marine und der Doppelschrauben-Passagier-Turbinendampfer „Kaiser" für die Hamburg-Amerika-Linie fertiggestellt bezw. abgeliefert wurden. Im Maschinenbau wurden außer den Maschinen und Kesseln für gelieferte oder im Bau befindliche Schiffe und Lokomotiven noch 27 Schiffskessel, 7 Lokomotivkessel, 8 Schiffsdampfmaschinen und 3 Dampfpumpen hergestellt. Außerdem wurden 59 Lokomotiven abgeliefert.

Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co., Actien-Gesellschaft in Breslau.

Nach dem Geschäftsbericht wurden im Jahre 1905 934 (i. V. 774) Wagen abgeliefert; der Umsatz betrug 4 084 471 (3 643 548) ℳ. Der Gewinn beläuft sich bei 19 999 ℳ Abschreibungen und 81 085,52 ℳ Rückstellungen auf 301 178,38 ℳ. Es wird beantragt, hieraus eine Dividende von 21 % zu verteilen und 7927,07 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Am 11. April d. J. waren 50 Jahre vergangen, seitdem unser verehrtes Vorstandsmitglied, Hr. Kommerzienrat Weyland-Siegen, als Bergmann seine erste Schicht verfahren hatte. Den Ehrungen, die ihm aus diesem Anlaß von seiten des Magistrats der Stadt Siegen, der dortigen Handelskammer und des Berg- und Hüttenmännischen Vereins bereitet wurden, schlossen sich mit besonderer Freude auch der „Verein deutscher Eisenhüttenleute" und die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" an. Im Namen des ersteren überreichte Dr.-Ing. Schrödter eine künstlerische Adresse, die Maler Lins-Düsseldorf stimmungsvoll entworfen hat und in der die Verdienste des Jubilars um den Verein wärmste Anerkennung finden. Von der „Nordwestlichen Gruppe" waren Geheimrat Servaes und Abg. Dr. Beumer erschienen, um — zugleich im Namen des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" — dem „Freunde und Förderer der Bismarckschen Wirtschaftspolitik" das Prachtwerk von Horst Kohl „Politische Reden des Fürsten von Bismarck" zu überreichen, wobei Geheimrat Servaes insbesondere der Verdienste Weylands um die Allgemeinheit in einer ebenso herzlichen als feinsinnigen Rede gedachte. Der Jubilar, für den sich der Tag zu einem Ehrentag im besten Sinne des Wortes gestaltete, dankte tief bewegt für alle ihm zuteil gewordenen Beweise der Freundschaft, der treuen Anhänglichkeit und des Wohlwollens und warf einen interessanten Rückblick auf sein Leben, dem hoffentlich noch eine recht lange Dauer beschieden sein wird. Quod faustum, felix fortunatumque sit! —

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Beyer, Richard, Ingenieur, Judenburg, Steiermark.
Boniver, J., Ingenieur, Duisburg-Ruhrort II, Deichstraße 10.
Centner, A., Zivilingenieur, München, Bothmerstr. 14.
Elsing, W., Ingenieur, Bochum, Alleestr. 17.
Freywald, Carl, Betriebschef des Gußstahlwerks F. Wittmann Nachf., Haspe i. W.
Fürstenau, Robert, Ingenieur und Bureauvorsteher der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr.
Graap, Karl, Ingenieur, Generaldirektor der Libauer Eisen- und Stahlwerke Akt.-Ges., vorm. Boecker & Co., Libau, Rußland.
Graefe, Holm, Ingenieur, Fürstenwalde bei Berlin.
Haase, Karl, Dipl.-Ingenieur, Beuthen O.-S., Tarnowitzerstraße 29.
Hastert, Eduard, Ingenieur, Eisenhütten-Akt.-Verein, Düdelingen, Luxemburg.
Haverkampf, Max, Dipl.-Ing., Lehrer an der Kgl. Maschinenbau- und Hüttenschule, Duisburg, Hohenzollernstraße 8.
Hirzel, Hermann, Dr., Passaic Steel Co., 43 Smith Street, Paterson N. J., U. S. A.
Kayßer, A., Hütteningenieur, Vertreter der Firma L. Schönwaldt-Düsseldorf, Poti, Südrußland.
Kirchberg, Emil, Hütteningenieur, Dortmund, Hoher Wall 26.
Kost, Bergassessor a. D., Hannover.
Krause, G., Dr., Professor, Cöthen, Anhalt.
von Kügelgen, Bruno, Betriebsingenieur, Hochöfen, Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr, Sandstraße 102.
Kuhlmann, E., Dipl.-Ing., Ingenieur des Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins, Essen-Rüttenscheid, Essenerstraße 117 II.
Kundl, Karl, Direktor des Jenbacher Eisenwerks, Jenbach (Tirol).
Kupffer, M., Betriebsdirektor der Saarbrücker Gußstahlwerke, Malstatt-Burbach.
Lennings, Paul, Ingenieur der Firma Guß- und Emaillierwerk Nürnberg - Mögeldorf, Nürnberg, Ostendstraße 80.
Lundquist, Oskar R., Strömsbruck, Helsingland, Schweden.
Michalsch, Johannes, Walzwerksdirektor der Oberschlesischen Eisenindustrie, Baildonhütte bei Kattowitz O.-S.
Motz, Richard, Dipl.-Ing., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.
Probst, Paul, Ingenieur, Düsseldorf, Steinstr. 48.
Ruhfus, A., Ingenieur, Düsseldorf, Scheibenstr. 11.
Schmidt, Otto, Dipl.-Ingenieur, Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
Seppain, Peter, Bergingenieur bei der Firma C. Wachter & Co., St. Petersburg, Potschtamtskaja 10.
Stapf, Thomas, k. k. Bergrat, Generaldirektor der Stahl- und Eisenwerke von Schoeller & Co., Ternitz a. d. Südbahn, Nieder-Oesterr.
Steen, O., Stahlwerksingenieur, Düsseldorf, Bismarckstraße 42 II.
Tittler, R., Dr. phil., Dipl.-Hütteningenieur, Stahlwerksleiter des Stahl- und Walzwerks Rendsburg, Akt.-Ges., Rendsburg i. H.
Vitali, Giulio, Ingenieur der Societa alti forni, Portovecchio di Piombino, Italien.
Wagner, Anton, Werdohl i. W.
Wedemeyer, Dr.-Ing., Betriebsleiter der Eisengießerei der Firma Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Wiesenstraße 39.
Wohlfarth, R., Dipl.-Ing., Differdingen, Luxemburg.
Wurst, Hugo, Dipl.-Ingenieur, Rostock i. M., Gõbenstraße 18 p.

Neue Mitglieder.

Becker, Ernst, Dipl.-Ing., Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.
Berthold, Gustav, Ingenieur und Direktor der Baugesellschaft für elektrische Anlagen, A.-G., Düsseldorf, Graf-Adolfstr. 87 I.
Brunner, Fr., Oberingenieur, Kattowitz, August Schneiderstraße 6a.
Buhl, Ingenieur, Bleichert & Co., Filiale Düsseldorf, Düsseldorf, Hansahaus.
Büttner, Gg., Inhaber der Fa. J. H. Lürding, Essen a. d. Ruhr, Augustastr. 28.
Dunker, Paul, Fabrikant, Hohenlimburg.
Esser, W., Stahlwerkschef der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Luxemburg.
Folkerts, Hayo, Direktor des Zickerickwerks, Wolfenbüttel.
Haase, L., Devant-les-Ponts b. Metz, La Ronde Str. 39.
Hosenfeldt, F., Düsseldorf, Graf-Adolfstr. 81.
Hupertz, C., Direktor der Maschinenfabrik Ed. Laeis & Co., Trier.
Hüttner, G., Dipl.-Ingenieur, Düsseldorf.
Jenewein, Fr., Hütteningenieur, Walzwerkschef der Westf. Stahlwerke, Bochum, Hattingerstr. 74 I.
Klindworth, John L., Mechanical Engineer, Jones & Laughlin Steel Co., Pittsburg, Pa., U. S. A.
Kollmann, Ernst, Dr.-Ing., Hütteningenieur des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, Dortmund, Leierweg 2.
Möhl, Rudolf, Fabrikant in Fa. Möhl & Co., G. m. b. H., Dellbrück, Bez. Köln.
Peters, Ulrich Albert, Mechanical Engineer, Jones & Laughlin Steel Co., Pittsburg, Pa., U. S. A.
Richarz, Hans, Ingenieur der Gasmotorenfabrik Deutz, Mülheim a. Rh., Deutzerstr. 85 I.
Schneeloch, W., Düsseldorf.
Schneiders, Fr., Oberingenieur der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G., Zweigbureau Düsseldorf, Düsseldorf, Kaiser-Wilhelmstr. 33.
Schuberth, H., Werkstättenchef der Rombacher Hüttenwerke, Rombach in Lothr.
Seidl, Peter, Ingenieur, Maschinenfabrik Grevenbroich, Grevenbroich.
Sommer, H. C., Zivilingenieur, Düsseldorf, Stefanienstraße 7.
Sonntag, Rich., Reg.-Bauführer, Duisburg, Kaiser-Wilhelmstr. 5.
Spindler, Herm., Zivilingenieur, Berlin W.-Schöneberg, Vorbergstr. 8 III.
Tögl, Ernst, Oberingenieur, Duisburg, Friedrich-Wilhelmstr. 41.
Vollkommer, Theodore J., Hütteningenieur, Vollkommer & Co., Consulting Engineers, 1112 Empire Building, Pittsburg, Pa., U. S. A.
Wilms, Fritz, Inhaber der Neumühler Brückenbau-Anstalt und Metallgießerei Fritz Wilms, Neumühl, Kreis Ruhrort, Verbindungsstr. 21.
Windhoff, Fritz, Teilhaber und Geschäftsführer der Firma Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co., G. m. b. H., Rheine i. W.

Verstorben.

Friederichs, Carl, Geh. Kommerzienrat, Remscheid.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 10. | 15. Mai 1906. | 26. Jahrgang.

Bericht
über die
Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute
vom Sonntag den 29. April 1906, nachm. 12½ Uhr,
in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

—

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1905, Entlastung der Kassenführung.
3. Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. Vortrag von Professor E. Heyn, Charlottenburg.
4. Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen. Vortrag von Prof. M. Buhle, Dresden.

Vorsitzender, Hr. Generaldirektor Springorum-Dortmund: M. H.! Ich eröffne die heutige Versammlung und heiße die Mitglieder unseres Vereins wie unsere Gäste auf das herzlichste willkommen! Wir stehen unter dem frischen Eindruck der Trauerbotschaft, welche uns meldet, daß am gestrigen Tage Se. Exzellenz der Minister der öffentlichen Arbeiten, Herr von Budde, verschieden ist. In seiner zwar nur kurzen Laufbahn in diesem Amte hat der Heimgegangene sich, wie Ihnen allen bekannt ist, hohe Verdienste erworben, die in der Geschichte des preußischen Eisenbahnwesens mit unvergänglicher Schrift verzeichnet sein werden. Wir sind durch den Tod dieses ausgezeichneten Mannes, der im besten Mannesalter von uns genommen wird, und mit welchem viele Hoffnungen zu Grabe getragen werden, auf das schmerzlichste berührt, und ich bitte Sie, auch als äußeres Zeichen unserer lebhaften Anteilnahme sich zum ehrenden Angedenken an den Heimgegangenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

M. H.! Unsere heutige Versammlung steht insofern unter einem guten Zeichen, als wir zu unserer Genugtuung auf eine gute und reichliche Beschäftigung in allen unseren Betriebszweigen zu blicken vermögen. Trotz der stark gestiegenen Erzeugung finden die Fabrikate unserer Werke willigen Absatz, so daß wir in dieser Hinsicht mit Zuversicht in die Zukunft schauen können. Ihr Bild wird nur getrübt durch das Dunkel, das noch über der Verlängerung der verschiedenen Verbände unserer Eisenindustrie, insbesondere des Stahlwerks-Verbandes, schwebt. Sie

werden sich alle mit mir in dem Wunsche vereinigen, daß ein glücklicher Stern über diesen, für das weitere Gedeihen unserer Industrie so wichtigen Verhandlungen leuchten möge!

In geschäftlichen Angelegenheiten habe ich das Folgende mitzuteilen:

Die Mitgliederzahl unseres Vereins hat sich seit der letzten Versammlung von 3202 auf 3374 gehoben; durch den Tod haben wir zehn Mitglieder inzwischen verloren, darunter Geheimer Kommerzienrat Friederichs, der uns vor wenigen Tagen entrissen wurde und der dem Verein wegen seines Interesses für unsere kolonialen Bestrebungen unvergeßlich bleiben wird, Direktor Allolio, die Fabrikanten Narjes, Jucho und E. Berninghaus, Prokurist Raabe von der Burbacher Hütte und unser wissenschaftlicher Mitarbeiter, Chefchemiker Reinhardt. Ich richte die Bitte an Sie, das Andenken an die heimgegangenen Mitglieder, die uns treue Freunde waren, auch durch Erheben von den Sitzen zu ehren. (Geschieht.)

Die Zeitschrift „Stahl und Eisen" hat ihre Auflage wieder erhöhen müssen, so daß sie jetzt bereits regelmäßig in Zahl von 5800 Exemplaren erscheint; eine weitere Erhöhung auf 6000 ist vom 1. Juli d. J. ab in Aussicht genommen. Die Zunahme in der Verbreitung verteilt sich auf das In- und Ausland.

Um das Nachschlagen in den nunmehr erschienenen 50 Bänden von „Stahl und Eisen" zu erleichtern, ist zurzeit ein General-Inhaltsverzeichnis in Bearbeitung, das, einen stattlichen Band bildend, gegen Ende des Jahres erscheinen und unseren Mitgliedern sicherlich ein willkommenes Hilfsmittel sein wird.

Der vierte Band des „Jahrbuches für das Eisenhüttenwesen", von dem ich hier ein Exemplar zur Kenntnisnahme vorlege, ist gedruckt und kommt in den nächsten Tagen zur Versendung. Der fünfte Band, der sich bereits in Bearbeitung befindet, soll die beiden Jahre 1904 und 1905 umfassen, wodurch dem allgemeinen und auch berechtigten Wunsche nach schnellerer Berichterstattung einigermaßen Rechnung getragen wird.

Bereits im Dezember habe ich Ihnen mitgeteilt, daß wir das uns befreundete American Institute of Mining Engineers, das im Juli mit dem Iron and Steel Institute in London eine gemeinsame Tagung hat, eingeladen haben, auch nach Düsseldorf zu kommen und einige Tage bei uns zu verbringen. Unsere amerikanischen Freunde haben die Einladung inzwischen mit Dank angenommen, (Beifall) und ist nach neuerer Nachricht der Besuch zum 13. August zu erwarten; nach vorläufiger Nachricht haben sich bis dahin 54 Mitglieder nebst etwa 50 Damen zur Teilnahme an der Versammlung gemeldet. Obwohl die Veranstaltung schon in den Beginn unserer Schulferien fällt, hoffe ich doch, daß unsere Mitglieder sich zahlreich an den Veranstaltungen, welche in Düsseldorf ihren Anfang nehmen und in Besuchen einiger Werke und Exkursionen nach technisch interessanten Gegenden, sowie einer Rheinfahrt bestehen werden, beteiligen. Erfreulicherweise haben auch der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und die Nordwestliche Gruppe sowie auch der Stahlwerks-Verband lebhaftes Interesse für den Besuch bekundet; der letztere hat dies auch durch Zeichnung eines beträchtlichen Garantiefonds zur Deckung der Kosten des Empfanges zum Ausdruck gebracht, und es ist mir heute ein willkommener Anlaß, dem Verbande herzlichen Dank für sein Entgegenkommen auszusprechen (Beifall). Alle unsere Mitglieder, welche Interesse für die Zusammenkunft mit unseren amerikanischen Freunden haben, bitte ich, sich schon jetzt bei der Geschäftsstelle zu melden.

Was die Ausgestaltung unseres Hochschulwesens für Eisenhüttenleute betrifft, so bin ich in der erfreulichen Lage, Ihnen zu berichten, daß wir inzwischen nach dieser Richtung hin einen bedeutungsvollen Schritt vorwärts gekommen sind; nachdem uns von dem Herrn Rektor der Technischen Hochschule in Aachen vor kurzer Zeit die Mitteilung zugekommen war, daß die Pläne für den Neubau des Eisenhüttenmännischen Institutes in Aachen und die sonstigen Vorbereitungen soweit gefördert seien, hat die durch den Verein eingesetzte Kommission eine Prüfung der Pläne vornehmen können. Das Ergebnis war, daß, abgesehen von einigen untergeordneten Wünschen, der Verein den Plänen zustimmen konnte, und es ist mir eine Freude, der Königlichen Staatsregierung unsern Dank für ihr Entgegenkommen auszusprechen, das sie in dieser Angelegenheit der Eisenindustrie durch Errichtung eines großzügig angelegten Neubaues erwiesen hat. Im Hinblick auf dieses Entgegenkommen hat der Vorstand geglaubt, von der zuerst an die Auszahlung der Beträge geknüpften Bedingung, daß für den eisenhüttenmännischen Unterricht eine besondere Abteilung begründet würde, Abstand nehmen zu können.

Der Vorstand ist aber nach wie vor der Ansicht, daß, ebenso wie für die übrigen Zweige der Technik, unter anderen Maschinenbau, Schiffbau, Bergbau, an den Hochschulen bereits besondere Abteilungen bestehen, so auch für eine derartig wichtige Industrie, wie es unsere Hüttenindustrie geworden ist, die Einrichtung selbständiger hüttenmännischer Hochschulabteilungen

nicht umgangen werden kann. Auch bei dieser Gelegenheit möchte ich hervorheben, daß uns nichts ferner liegt, als der Errichtung von fachschulähnlichen Einrichtungen das Wort zu reden und so das hüttenmännische Studium einseitig zu gestalten oder gar seines wissenschaftlichen Hochschulcharakters zu entkleiden. Wir halten es im Gegenteil für unbedingt erforderlich, daß dem Studium der für das Hüttenfach grundlegenden Wissenschaften, insbesondere auch Physik und Chemie, wie bisher ein breiter Raum gewahrt bleibt. Wir glauben aber, daß die Ausbildung unserer jungen Hüttenleute an Gründlichkeit nur gewinnen kann, wenn ihnen Gelegenheit gegeben wird, nach Vollendung ihrer allgemeinwissenschaftlichen Vorbildung während der letzten Studienjahre auf dem Gebiete der für das Hüttenwesen wichtigen maschinellen und metallurgischen Konstruktion, der Materialienuntersuchung usw., in mehr zusammenhängender Weise sich zu beschäftigen, als das möglich ist, wenn die betreffenden Arbeiten in verschiedenen Abteilungen ausgeführt werden müssen.

Der Vorstand hat daher zu der Unterrichtsverwaltung das Vertrauen, daß sie, auch ohne daß wir auf der früher gestellten Bedingung bestehen, unsere Wünsche nach dieser Richtung hin berücksichtigen und mit der Schaffung selbständiger hüttenmännischer Abteilungen in Aachen und auch an den übrigen hierfür in Betracht kommenden Hochschulen vorgehen wird, sobald die baulichen Einrichtungen fertiggestellt und die erforderlichen Lehrstühle geschaffen sind.

Die Sonderbestimmungen über die Einstellung von Studierenden des Hüttenfachs behufs praktischer Ausbildung, die unsere Fachkommission im Anschluß an die früheren allgemeinen Bestimmungen aufgestellt hat und durch welche das Arbeitsverhältnis des Praktikanten zur Werksleitung festgelegt ist, haben allgemein beifällige Aufnahme gefunden. Erfreulicherweise haben sich verhältnismäßig nur wenig Werke geweigert, Praktikanten aufzunehmen, während wir eine große Anzahl von Zustimmungen erhalten haben und einzelne Werke auch recht weit hinsichtlich der Zahl der Praktikanten, die sie einzustellen bereit sind, gegangen sind. Wir werden die Angelegenheit weiter im Auge behalten und wird für die Zukunft die Fachkommission darüber wachen, ob sich die Verteilung in bisheriger Weise regeln, oder ob es noch der Errichtung eines besonderen Vermittlungsamtes bedürfen wird.

Wie Ihnen bereits bekannt sein wird, sieht unser verehrtes Mitglied, Hr. Geheimer Bergrat Professor Ledebur, sich zu unserm allseitigen tiefsten Bedauern durch Gesundheitsrücksichten genötigt, binnen kurzem von seinem Amte an der Königl. Bergakademie zu Freiberg i. S. als Professor der Eisenhüttenkunde, mechanisch-metallurgischen Technologie und Salinenkunde zurückzutreten. Als Hr. Geheimrat Ledebur am 1. April 1900 das 25jährige Jubiläum seiner Lehrtätigkeit beging, haben wir ihm mit den herzlichen Glückwünschen des Vereins die gerechte Genugtuung über die großen Errungenschaften ausgesprochen, welche die deutsche Eisenindustrie als ein wichtiger Zweig industrieller Tätigkeit zum Segen unseres Vaterlandes zu verzeichnen habe. „Diese Genugtuung", haben wir damals ausgeführt, „ist als um so berechtigter anzusehen, als die für unsere Eisenhütten vorhandenen natürlichen Grundlagen im Verhältnis zu denjenigen des hauptsächlich in Mitbewerb stehenden Auslandes wirtschaftlich wie technisch ungünstig sind und mit Recht gesagt werden darf, daß unsere Eisenindustrie ihre Erfolge unter schwierigen Bedingungen errungen hat. Die Ueberwindung der auf technischem Gebiet liegenden Schwierigkeiten verdanken wir anerkanntermaßen in erster Linie der Gründlichkeit deutscher wissenschaftlicher Untersuchung und der sachgemäßen Ausbildung der eisenhüttenmännischen Jugend auf unseren Hochschulen".

Da nun unter den Vertretern der wissenschaftlichen Eisenhüttenkunde Hr. Geheimrat Ledebur stets in vorderster Reihe gestanden hat, so erleidet das deutsche Eisenhüttenwesen durch seinen bevorstehenden Rücktritt einen Verlust, dessen Größe wir zunächst gar nicht abzusehen vermögen. Unsere Pflicht aber ist es, dem Manne, der in so selbstloser Weise an dem Wohl und den Fortschritten unserer Eisenindustrie mitgearbeitet hat, der auch in unserer Vereinszeitschrift „Stahl und Eisen" uns durch eifrige Mitarbeit erfreut hat, hoffentlich auch noch lange erfreuen wird, unsern aufrichtigen Dank auszusprechen. Um nun unserm Dank auch äußerlich einen entsprechenden Ausdruck zu verleihen, hat der Vorstand einstimmig beschlossen, Hrn. Geheimrat Ledebur zum Ehrenmitglied unseres Vereins zu ernennen. In Erfüllung der Vorschriften des § 8 unserer Satzungen schlägt der Vorstand der Hauptversammlung vor, folgenden Beschluß zu fassen:

> „Herrn Geheimen Bergrat Professor A. Ledebur, Freiberg i. S., in hoher und ungeteilter Anerkennung seiner Verdienste um die wissenschaftlichen Fortschritte der deutschen Eisenindustrie zum Ehrenmitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu ernennen".

Ich stelle hiermit diesen Vorschlag zur Beratung und Beschlußfassung (Pause) und stelle fest, da kein Widerspruch erfolgt, daß derselbe einstimmig angenommen und somit die Ernennung erfolgt ist. (Allgemeine lebhafte Zustimmung.)

Weiterhin schlage ich Ihnen vor, an Hrn. Geheimrat Ledebur ein Begrüßungstelegramm folgenden Inhalts zu richten:

„Die heutige Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute ernannte Sie unter hoher und ungeteilter Anerkennung Ihrer Verdienste um die wissenschaftlichen Fortschritte der deutschen Eisenindustrie zum Ehrenmitgliede des Vereins. Die Versammlung bittet Sie, gleichzeitig von ihrem herzlichen Wunsche Kenntnis zu nehmen, daß Sie baldiger Genesung entgegengehen und uns auch weiterhin noch mit Ihrer Mitarbeit erfreuen mögen.* (Allseitige Zustimmung.)

Damit haben die geschäftlichen Mitteilungen ihr Ende erreicht.

Ich stelle den Bericht zur Besprechung. — Da das Wort nicht gewünscht wird, können wir diesen Punkt der Tagesordnung verlassen und zu Punkt 2 übergehen: Abrechnung für 1905, Entlastung der Kassenführung. Ich bitte Hrn. Coninx den Bericht zu erstatten. (Der Kassenbericht wird verlesen und Entlastungserteilung beantragt.)

Vorsitzender: Wird zu dem Rechnungsbericht das Wort gewünscht? — Das ist nicht der Fall. Dann darf ich wohl annehmen, daß Sie dem Antrage des Hrn. Berichterstatters entsprechend Decharge erteilen. — Ich stelle hiermit fest, daß die Entlastung der Kassenführung erteilt ist. Wir kommen nunmehr zu Punkt 3 der Tagesordnung: Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. Ich bitte Hrn. Professor Heyn hierzu das Wort zu nehmen.

Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie.

Hr. Professor **E. Heyn**-Charlottenburg: M. H.! Bei der Behandlung des gestellten Themas steht man vor Schwierigkeiten. Versucht man einen kurzen Ueberblick über das Ausmaß der bisher geleisteten Forschungsarbeit im logischen Zusammenhang zu entwickeln und von da aus Fingerzeige für die Nutzanwendung zu geben, so läßt sich das in gegebener Zeit nur in flüchtigster Weise tun, und der Ueberblick über die Nutzanwendung fällt dürftig aus. Will man anderseits die verschiedenen Möglichkeiten der Nutzanwendung in den Vordergrund stellen ohne Rücksicht auf die Gesetze, auf denen sie aufgebaut sind, so bekommt man eine Art Mosaikarbeit ohne rechten Zusammenhang, ohne wissenschaftliche Begründung, in der man sich schlecht zurechtfindet. Da ich annehme, daß dem Leser nur daran gelegen sein wird, sich ein Urteil darüber zu bilden, ob es der Mühe lohnt, der Sache weiteres Interesse zu widmen oder nicht, habe ich im wesentlichen den zweiten Weg eingeschlagen. Es darf aber dann natürlich nicht auffallen, daß eine eingehende Begründung der angeführten Tatsachen und Anschauungen fehlt, und man muß sich statt des Beweises mit dem Versuch der sinnlichen Veranschaulichung begnügen. Ist das Interesse einmal geweckt, so kann sich der Leser die nähere Begründung aus der Literatur ergänzen, die ich deswegen, soweit sie für den vorliegenden Fall in Betracht kommt, anführe.

Die Metallographie ist weiter nichts als der Ausbau der Materialienkunde, soweit sie die metallischen Rohstoffe umfaßt. Ihr Arbeitsgebiet wird vielfach zu eng gefaßt, indem man nur von der Metallmikroskopie spricht. Die Beobachtung der Metalle durch das Mikroskop ist aber nur eines der zahlreichen Hilfsmittel metallographischer Forschung, allerdings eines, das der Wissenschaft neue Bahnen wies und bisher unbekannte Ausblicke eröffnete. Durch Hinzutritt der mikroskopischen Beobachtung hat die Lehre von den metallischen Stoffen ein ganz eigenartiges Gepräge erhalten. Das Mikroskop beherrscht aber die metallographische Forschungsweise nicht in dem Umfange, wie sich dies der Außenstehende vielfach vorstellt. Ich kann mir sehr wohl ein metallographisches Laboratorium vorstellen, in dem man nach gewissen Richtungen hin ausgezeichnete Ergebnisse ohne Mikroskop oder nur mit einfachsten mikroskopischen Hilfsmitteln erzielen kann; für ein vollständig ausgerüstetes Laboratorium ist aber das Mikroskop nötig, wenn man nicht eines so konkreten Beobachtungsverfahrens, wie es die Betrachtung mit dem Auge liefert, ganz entraten will. Das Verdienst, dieses wertvolle Hilfsmittel zuerst zielbewußt und systematisch in den Dienst der Materialerkenntnis gestellt und die anfänglichen sehr erheblichen Schwierigkeiten, von denen sich die jüngeren Fachgenossen auf metallographischem Gebiet meist nicht die richtige Vorstellung machen, überwunden zu haben, gebührt, wie Ihnen wohl bekannt ist, A. Martens, dem Leiter des Königlichen Materialprüfungsamtes. Einige frühere Beobachtungen stammen von dem Engländer Sorby; sie wurden leider in ihrem Heimatlande damals nicht beachtet und

* Der Verein erhielt hierauf das nachstehende Antworttelegramm:

„Für die mir zuteil gewordene hohe Auszeichnung und die erhaltenen freundlichen Worte meinen aufrichtigsten Dank. *Ledebur.*"

gelangten auch nicht zur Kenntnis von Martens. Man erinnerte sich der Sorbyschen Arbeiten in England erst wieder, als Martens mit seinen Veröffentlichungen hervorgetreten war. Die mikroskopische Forschung verursachte sofort eine scharfe Schwenkung auf dem Wege zur Materialerkenntnis. Während man früher Metalle und Legierungen als homogene Körper anzusehen gewöhnt war, die nur in Moleküle unterteilt waren, und das Hauptziel darin suchte, möglichst komplizierte Verbindungen zwischen den Metallen zu vermuten, erkannte man nun mit einem Male die weitgehende Aehnlichkeit im Aufbau der Metalle und Legierungen mit dem Aufbau der Gesteine, die aus Gemengteilen verschiedener Stoffe oder aus Kristallkörnern eines und desselben Stoffes bestehen. Ueber die stoffliche Zusammensetzung der verschiedenen Gemengteile war man zunächst im unklaren; da sie meist mikroskopisch klein sind, war an eine Ermittlung dieser Zusammensetzung durch die chemische Analyse im allgemeinen nicht zu denken. Man konnte zwar beobachten, daß der Hinzutritt gewisser chemischer Stoffe zur Legierung mit dem Auftreten oder Verschwinden des einen oder andern Gefügebestandteils zusammenhing, und so gewisse Schlüsse ziehen; allein die überwältigende Mannigfaltigkeit der Erscheinungen setzte auch hier eine Grenze. Man konnte aber bereits wertvolle Schlüsse ziehen über die Veränderung der Gefügebildner mit der mechanischen oder thermischen Behandlung, ohne daß chemische Aenderung eintrat; vielfach fand man sich aber immer noch Hieroglyphen gegenüber, deren Deutung nur mit Phantasie begabten Beobachtern gelang, ohne aber vor der strengen Kritik der Wissenschaft bestehen zu können. Das Verdienst, gewissermaßen den Schlüssel zu diesen Hieroglyphen, soweit sie das Eisen betreffen, geliefert zu haben, gebührt dem französischen Forscher Osmond. Seine Arbeiten sind mit klassischer Gewissenhaftigkeit und logischer Schärfe durchgeführt und bilden die Grundlage unserer heutigen fortgeschrittenen Anschauungen von der Natur des Eisens, und den Ausgangspunkt für eine große Reihe fruchtbarer Forschungsarbeiten, die an Namen geknüpft sind wie Roberts-Austen, Charpy, Le Chatelier, Stead, Ewing, Rosenhain, Howe, Sauveur, Guillet usw. Die Entzifferung der metallographischen Hieroglyphen wäre schwerlich bis zu dem heutigen Grad der Vollkommenheit gelangt, wenn nicht die sich in den letzten Jahrzehnten immer mehr entfaltende Lehre von den Lösungen, die Lehre von den chemisch-physikalischen Gleichgewichten, wesentliche Hilfsmittel geschaffen hätte, so daß man aus den Erscheinungen bei der Abkühlung und Erstarrung der Legierungen sichere Schlüsse auf chemische Zusammensetzung und Eigenart der Gefügebestandteile ziehen konnte.

Mit der Entzifferung der Hieroglyphen war man in den Stand gesetzt, die dokumentarischen Mitteilungen zu lesen, die die Natur im Schoße der Legierungen über ihre Vorgeschichte und Vorbehandlung niedergelegt hat. Aber auch hierfür bildet das Mikroskop gewissermaßen nur die Brücke, auf der man zu anderen einfachen Verfahren gelangte, nachdem das Mikroskop den Blick geschärft und den Gesichtskreis erweitert hatte.

Die Nützlichkeit metallographischer Verfahren ist zweifacher Art. In erster Linie beruht sie darin, daß sie unsere Anschauungen über das Wesen der metallischen Stoffe auf eine höhere Warte stellt, weitere wissenschaftliche Grundlagen für die Gesetze liefert, denen diese Stoffe bei ihrer Erzeugung und Weiterverarbeitung unterliegen. Es ist selbstverständlich, daß aus einer vertiefteren Anschauungsweise heraus auch praktischer Nutzen ersprießen muß für die Praxis des Eisenhüttenmannes, der ja tagtäglich vor Rätsel gestellt wird, die ihm das Eisen, der wandelbarste aller Stoffe, zu lösen aufgibt. Das zweite Gebiet der Nutzanwendung der Metallographie, mit dem sie ohne weiteres tief in die Praxis hineingreift, ist die erweiterte Möglichkeit der Materialprüfung und Materialkontrolle. Hierbei denke ich nicht an Abnahmeprüfung. Ich halte es nicht für erstrebenswert, aus der metallographischen Forschung heraus Abnahmevorschriften zu konstruieren, solange nicht in der Praxis selbst sich ein Bedürfnis hierfür geltend macht. Der Wert der metallographischen Nutzanwendung liegt vielmehr in der Kontrolle des eigenen Betriebes, in der Aufklärung der Ursachen von Materialfehlern, wodurch wiederum eine Unterlage zur Beseitigung der Mängel gefunden wird. Man darf sich hierbei nicht auf den engherzigen Standpunkt stellen, daß weitere Aufklärungen über fehlerhafte oder krankhafte Erscheinungen in den Metallen gar nicht erwünscht sind, weil sie zu Scherereien führen können. Es ist zu bedenken, daß das Schwert, mit dem man verwundet werden kann, auch zur Verteidigung brauchbar ist. Den Fällen, in denen die metallographische Untersuchung Fehler im Metall entdeckte, reihen sich mindestens ebensoviele, wenn nicht mehr Fälle an die Seite, wo sie brauchbares Material gegen ungerechtfertigte Angriffe schützte. Schon die Tatsache allein, daß es eine weitverbreitete Gewohnheit ist, irgendwelche Schäden, die sich während der Weiterverarbeitung oder Verwendung von Eisenmaterialien herausstellen, sofort auf das Material abzuschieben, müßte zu denken geben. Sie beweist deutlich, daß irgendwo in der Materialienprüfung und Materialienkunde noch ein recht kräftiges Loch war, durch das sich bequem schlüpfen ließ. Jeder Erzeuger von Material, der eine genauere Besichtigung seines Materials nicht zu scheuen braucht, müßte mit Freuden jede

erweiterte Möglichkeit der Entscheidung begrüßen, ob die Ursachen von irgendwelchen Brüchen oder sonstigen Schäden im Material oder in seiner Behandlung liegen.

Zunächst möchte ich einige Fälle behandeln, in denen man mittels metallographischer Verfahren örtliche Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung des Materials feststellen kann.

Eisen mit weniger als 1 % Kohlenstoff besteht aus zwei Gefügebestandteilen: a) Eisen- oder Ferritkristallen und b) Perliteinschlüssen. Der Perlit ist ein mikroskopisch feines Gemenge von Ferrit und Karbidkriställchen, und ist an seinem lamellaren Aufbau bei stärkeren Vergrößerungen zu erkennen. Wie Abbildung 1 zeigt, nimmt die Menge des Perlits mit dem Kohlenstoffgehalt zu, bis schließlich bei 1 % Kohle das Gefüge ausschließlich aus Perlit gebildet wird, was andeutet, daß der Perlit durchschnittlich 1 % Kohlenstoff enthält. Bei noch höheren Kohlenstoffgehalten tritt neben Perlit ein neuer Bestandteil auf, nämlich helle, harte Adern des Karbids (Zementit genannt). Abbildung 2 gibt einen Ueberblick über die Aenderung des Gefüges mit dem Kohlenstoffgehalt.* Wie Abbildung 1 erkennen läßt, besteht bis etwa 0,5 % Kohlenstoff im geschmiedeten, gewalzten, geglühten (nicht roh gegossenen) Flußeisen nach langsamer Abkühlung Proportionalität zwischen Kohlenstoffgehalt und Perlitmenge. Man kann mit großer Schärfe den Kohlenstoffgehalt aus dem Gefügebild feststellen, wenn man planimetrisch den Flächenanteil des Perlits am Gesamtgesichtsfeld bestimmt, und diesen Anteil in Prozenten mit der Zahl 0,01 multipliziert. Vielfach genügt Schätzung des Flächenanteils, um einen Anhalt über die Kohlenstoffverteilung zu erlangen. Davon kann man z. B. beim Einsatzhärten Nutzen ziehen. Nach Herstellung eines Querschliffs, der selbst bei größeren Querschnitten höchstens zwei Stunden Zeit in Anspruch nimmt, und nach drei Minuten langer Aetzung mit alkoholischer Salzsäure (1 ccm HCl in 100 ccm Alkohol) kann man sich ein vorzügliches Bild verschaffen von der Tiefe des Eindringens des Kohlenstoffs, davon ob das Eindringen gleichmäßig von der Oberfläche her erfolgte, ob die harte Schicht plötzlich absetzt oder in die weichere allmählich übergeht, wie groß ungefähr der höchste erreichte Kohlenstoffgehalt ist usw. Ueber alle diese Fragen gibt das Mikroskop schnellstens Aufschluß. Es ist vorteilhafter, die Probe nicht vorher in Wasser abzuschrecken, sondern der natürlichen Abkühlung zu überlassen, weil man sich sonst sowohl die Herstellung des Schliffs, als auch die mikroskopische Kohlenstoffschätzung unnötig erschwert. Die analytische Feststellung aller der oben genannten Punkte ist in allen Fällen nicht einmal möglich, jedenfalls aber sehr zeitraubend. Die gewöhnliche Bruchprobe gibt zwar manchen Aufschluß, gibt aber keinen Anhalt über die Höhe des erzielten Kohlenstoffgehalts. In Abbildung 3 ist in natürlicher Größe ein Stück Stahlguß abgebildet, daß durch anhaltendes Glühen an der Oberfläche entkohlt ist. Schon die Aetzung mit Kupferammonchlorid gibt infolge der dunkleren Färbung der kohlenstoffreicheren Stelle Anhalt, die mikroskopische Schätzung vermag uns aber zahlenmäßige Wert zu liefern. Aehnliche Erscheinungen können bei Werkzeugstählen eine recht unangenehme Rolle spielen. Die Entkohlung ist manchmal nur in einer Schicht von ganz geringer Dicke oder an Stellen von ganz geringfügiger Ausdehnung vorhanden, so daß die Analyse wegen Unmöglichkeit richtiger Probenentnahme keinen Aufschluß gewähren kann. Wenn aber diese teilweise Entkohlung gerade an Stellen eingetreten ist, wo Härte erforderlich ist, so machen sich Uebelstände geltend, die sich

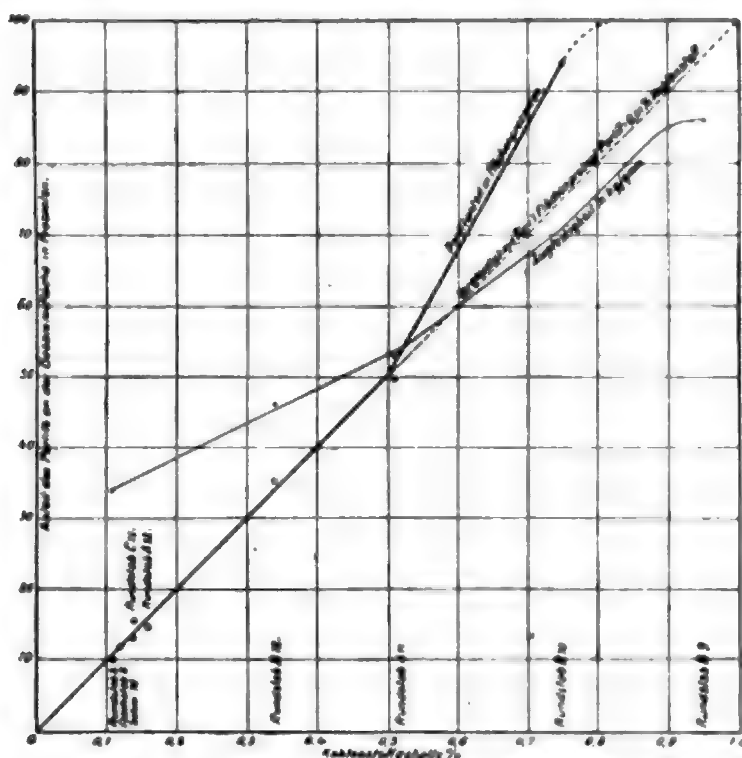


Abbildung 1.
Beziehungen zwischen Kohlenstoffgehalt, Perlitanteil und Zugfestigkeit in gewalzten (geschmiedeten) Materialien.

* Näheres hierüber siehe E. Heyn: „Die Metallographie im Dienste der Hüttenkunde". Freiberg, Craz und Gerlach, 1902.

beseitigen lassen, wenn man die Ursachen kennt. Für die Werkzeugtechnik liegt hier ein reiches und verhältnismäßig einfaches Arbeitsgebiet vor.

Auch über Seigerungserscheinungen, örtliche Anreicherung gewisser Stoffe im Flußeisen vermögen metallographische Verfahren in einfachster Weise Auskunft zu geben. Vieles kann aus einer Aetzprobe mit Kupferammonchloridlösung bei Betrachtung mit dem bloßen Auge bereits erkannt werden. Das Mikroskop braucht meist nur als oberste Instanz in Zweifelsfällen einzutreten. Da ich über die Verfahren, die hierbei in Betracht kommen, und über die Folgen der Seigerungserscheinungen mich bereits in dieser Zeitschrift geäußert habe,* gehe ich über diesen Punkt hinweg, obwohl er ein sehr wesentliches Anwendungsgebiet der Metallographie bildet. Ein Beispiel aber möchte ich Ihnen zeigen, aus dem man erkennen kann, welche Veränderungen die während der Erstarrung im Block entstandenen Bildungen beim darauffolgenden Auswalzen erfahren. Ich verdanke hierüber ein reichliches Beobachtungsmaterial der Opferwilligkeit eines unserer Hüttenwerke. Der Block, den ich hieraus als Beispiel auswähle, entstammt einer unter besonderen Versuchsbedingungen erblasenen Thomashitze. Abbildung 4 zeigt ein Viertel des Blockquerschnitts vom Kopfende, Abbildung 5 ein solches Viertel vom Fußende des Blockes. Ich möchte ausdrücklich betonen, daß die hier erkennbaren Erscheinungen nicht etwa dem Thomasmetall ausschließlich eigen sind; sie können auch bei Martinmetall beobachtet werden. Die ganz dunklen Stellen im geäzten Schliff sind Blasenhohlräume. Ein Kranz von größeren Blasen trennt die Fläche in einen inneren und äußeren Teil. Von den Blasen im Kranz gehen Ketten feiner Bläschen in Richtungen senkrecht zur Blockoberfläche aus. Die Zone innerhalb des Blasenkranzes ist dunkler gefärbt (Kernzone) als die äußere Zone (Randzone). Vorwiegend in der Kernzone liegen größere und kleinere dunkler gefärbte Flecken, die Seigerungsstellen entsprechen, in denen insbesondere Phosphor-, Schwefel- und oxydische Verbindungen angereichert sind. Die dunklere Färbung nach der Aetzung mit Kupferammonchlorid wird durch den höheren Phosphorgehalt bedingt. Bemerkenswert ist, daß im Kopfende des Blockes die Grenze zwischen Kern- und Randzone durch ein besonders dunkles Band scharf gezeichnet ist, während am Fußende allmählicher Uebergang ohne dunkles Grenzband vorhanden ist. Der in Abbildung 6 und 7 veranschaulichte Träger ist aus dem beschriebenen Blocke gewalzt; Abbildung 6 entspricht dem Blockkopf, Abbildung 7 dem Blockfuß. Die Trennung in Zonen ist genau wie im Block; am Kopfende ist wieder das dunkle Grenzband zwischen Kern- und Randzone sichtbar, was am Fußende wegfällt. Die Blasenhohlräume sind verschweißt. Porosität des Stahles war trotz der erheblichen Blasen im Blocke nicht vorhanden. Ich betone dies, weil die Kernzone durch das sonst viel angewendete Aetzmittel Salzsäure an Stellen größerer Seigerung völlig löcherig ausgefressen wird; durch dieses Aetzmittel können Löcher erzeugt werden, wo ursprünglich keine waren. Es kann somit zu irrigen Vorstellungen führen. Die Kupferammonchloridlösung ätzt keine Löcher heraus. Die Stellen der größten Seigerung werden nur gefärbt, nicht ausgefressen. Man erkennt in den Trägerschliffen, daß die Seigerungsflecke langgestreckt sind infolge des Walzens. Die Reihen kleiner Bläschen sind namentlich in den Flanschen noch sichtbar; ihre Lage und Form ist durch das Walzen beeinflußt worden, so daß man über die Wirkung der Kaliber hieraus gewisse Aufschlüsse gewinnen könnte. Wenn nun auch die Seigerung einem Naturgesetz entspricht, das nie ganz umgangen werden kann, so ist doch anderseits auch bekannt, daß man ihr bis zu einem gewissen Grade entgegen zu arbeiten vermag. Es muß also für ein Hüttenwerk von Nutzen sein, sich laufend über den Grad der in den Blöcken stattgehabten Seigerung zu unterrichten. Die Probeentnahme aus den Blöcken zum Zwecke der Aetzung wäre zu umständlich und betriebsstörend. Die Untersuchung an den Abschnitten des gewalzten Profils genügt aber für den Zweck. Die Uebereinstimmung zwischen den darin beobachteten Erscheinungen und den im Block vorhandenen zeigt ja das besprochene Beispiel. Die Fehler, die bei der Erzeugung des Stahles und bei der Erzeugung der Blöcke gemacht worden sind, lassen sich nicht völlig wieder beseitigen. Dort beginnt gewissermaßen die Erbsünde des Stahles.

Die Aetzung mit Kupferammonchlorid ist eigentlich nur ein Reagenz auf Phosphorseigerungen; die phosphorreicheren Stellen werden dunkler gefärbt. Dies veranschaulicht z. B. die künstlich hergestellte Probe in Abbildung 8; hierbei wurde in einen phosphorarmen Rahmen ein phosphorreicherer Kern eingesetzt; das Ganze wurde geschliffen und mit Kupferammonchlorid geätzt. Trotzdem das Kupferammonchlorid nur auf Phosphor reagiert, kann man es doch als Erkennungsmittel für stattgehabte Seigerung im allgemeinen, an der namentlich noch der Schwefel und oxydische Stoffe teilnehmen, verwenden, denn die Seigerung aller dieser Körper geht parallel vor sich. Wo Phosphor ausgeseigert ist, sind auch die übrigen genannten Stoffe angereichert. Es geht dies sehr deutlich hervor aus der Abbildung 9, die ich einer Arbeit von Talbot** entlehne.

* „Stahl und Eisen" 1906 Heft 1 Seite 8. E. Heyn: Einiges aus der metallographischen Praxis.

** Talbot: Iron and Steel Institut 1905.

Die Höchstwerte der Seigerung für Phosphor, Schwefel, Kohlenstoff, Mangan liegen genau an derselben Stelle des Blockes; das gilt nicht nur für den Schnitt MM, der in Abbildung 9 dargestellt ist, sondern auch für sämtliche übrigen Schnitte, von denen Talbot die Analysenergebnisse mitteilt. Talbot bespricht in seiner Arbeit die Seigerung in großen Stahlblöcken; zur Feststellung des Verlaufs der Seigerung war er gezwungen, mehrere Hunderte von einzelnen Analysen durchzuführen. Für den laufenden Betrieb läßt sich diese außerordentliche Arbeit ersetzen durch einfache Aetzproben aus den gewalzten Profilen am Kopf- und Fußende.

Die Pauschalanalyse kann uns über die stattgehabte Seigerung zuweilen nur sehr unvollkommen unterrichten. So ist z. B. der Fall denkbar, daß zwei Materialien mit gleichem durchschnittlichem Phosphorgehalt sich sehr verschieden verhalten, wenn in dem einen der Phosphorgehalt gleichmäßig verteilt, in dem andern dagegen hochphosphorhaltige Schnüre in phosphorärmerer Grundmasse eingelagert sind, wie z. B. in dem Kesselblech Abbildung 10. Der letztere Fall ist der gefährlichere. Solche Materialien sind namentlich gegen Verletzungen wie Kerbe, gestanzte Löcher, Scherenschnitte usw. empfindlich und können bei der Verarbeitung oder während ihrer Verwendung plötzlich springen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß ein Metall mit höherem Durchschnittsphosphorgehalt, aber gleichmäßiger Verteilung desselben sich in den genannten Fällen günstiger verhält. Man könnte daraus zu falschen Schlüssen über die Wirkung des Phosphors gelangen, wenn man sich nicht durch die Aetzprobe Aufklärung verschafft.

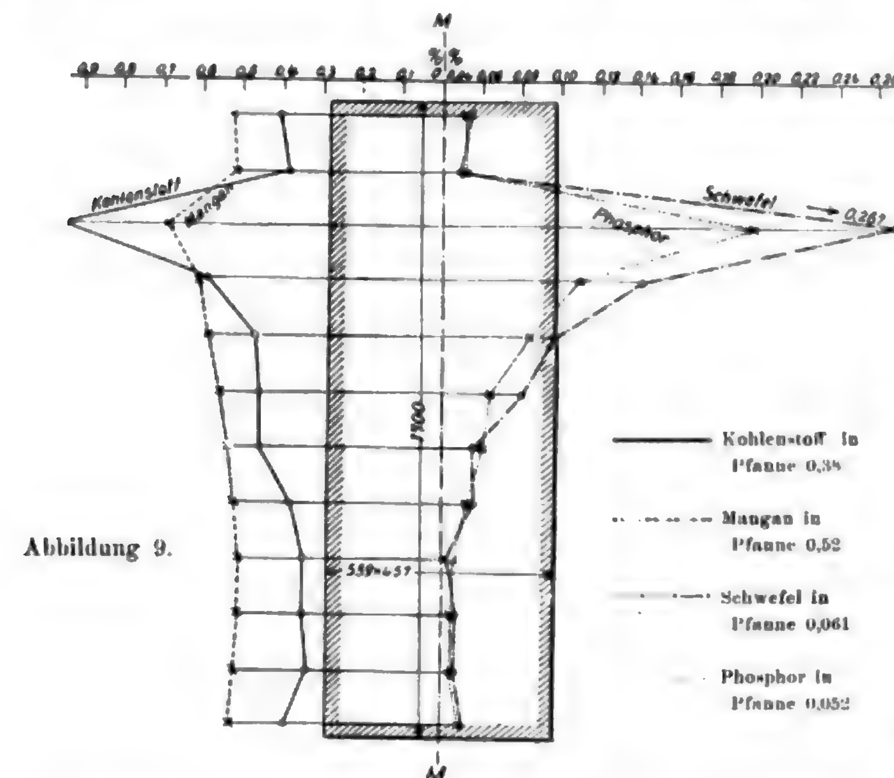


Abbildung 9.

Seigerung in Flußeisenblöcken, Block in der Mitte der kurzen Seite längs durchgeschnitten. Zusammensetzung in der Mittellinie M M. Bohrlöcher 10 mm Durchmesser, 19 mm tief, Gewicht 2,72 t.

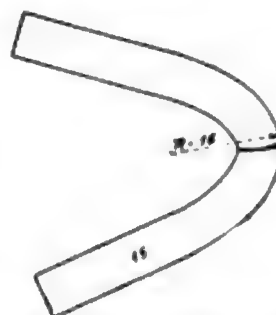
Ein einfaches metallographisches Hilfsmittel zur Entdeckung von örtlichen Anreicherungen von Schwefelmetallen im Eisen ist folgendes: Auf die glattgefeilte Schnittfläche, die nicht poliert zu sein braucht, wird ein Seidenläppchen gleichmäßig aufgedrückt. Das Läppchen wird sodann mittels eines Pinsels mit Quecksilberchloridlösung getränkt und schließlich noch mit verdünnter Salzsäure angefeuchtet. An den Stellen, wo größere Mengen Sulfideinschlüsse lagern, färbt sich das Läppchen dunkel, wie in Abbildung 11 sichtbar ist. Unter dem Mikroskop verraten sich Einschlüsse von Sulfiden durch ihre eigentümliche graue Farbe (vergl. Abbildung 12).

Eine wichtige Frage, die die Metallographie in Zukunft zu lösen hat, ist die Frage des **Sauerstoffs im Eisen**. In den meisten Flußeisensorten sind mikroskopisch kleine oxydische Einschlüsse vorhanden, wie z. B. in Abbildung 13, wo in einem dunkeln phosphorreicheren Bande drei solcher Einschlüsse liegen. Sie können sich zuweilen in größeren Mengen ansammeln, wie in Abbild. 14, und dann zu erheblichen Mißständen führen. Diese Einschlüsse sind bis zu einem gewissen Grade bei Rotglut schmiedbar, denn sie geben bei dieser Behandlung ihren Zusammenhang nicht auf, sondern strecken sich mit dem Eisen. Bei gewöhnlichen Wärmegraden dagegen sind sie spröde und zerbrechen, wenn das Eisen größeren Beanspruchungen unterworfen wird. Abbild. 15 zeigt z. B. einen solchen zertrümmerten Einschluß in einem zerrissenen Stabe im Längsschliff. Ein Anblick wie in Abbildung 15 ist ein sicheres Kennzeichen, daß das Material einmal kalt gestreckt wurde. Das Kennzeichen ist nicht wieder zu verwischen, solange das Eisen nicht umgeschmolzen wird. Es ist schwer, sich über die chemische Zusammensetzung der kleinen Einschlüsse ein Urteil zu verschaffen. Größere Anhäufungen solcher oxydischer Körper in Blöcken hat A. Ruhfus*

* „Stahl und Eisen" 1897 Nr. 1 S. 41. A. Ruhfus: Seigerungen in Flußeisen.

untersucht, und hat als Hauptbestandteil Manganoxydul festgestellt. Ihre Zusammensetzung weicht wesentlich von der der Schlacke ab, die bei dem Erzeugungsprozeß fällt, so daß sie nicht als mitgerissene Schlackenteilchen gelten können. Der hohe Manganoxydulgehalt spricht dafür, daß sie die Erzeugnisse der im Blocke fortgesetzten Desoxydation sind. Die Einschlüsse sind nicht immer einheitlich. So ist z. B. der Schlackeneinschluß in Abbildung 14 in drei weitere Bestandteile unterteilt, wie aus Abbildung 16 hervorgeht. Die Art der Durchführung des Prozesses und die Art der Desoxydation scheinen einen wesentlichen Einfluß auf die Art der oxydischen Einschlüsse auszuüben. Es ist fraglich, ob wir bei der alten Vorstellungsweise stehen bleiben dürfen, wonach Eisenoxydul im flüssigen überfrischten Eisen in wirklicher Lösung enthalten ist. Es ist nicht unmöglich, daß flüssige Lösungen von FeO, MnO, SiO_2 und den anderen beim Frischprozeß entstehenden Oxydationsprodukten in Form von feinen Tröpfchen emulsionsartig im Eisen verteilt sind, bei der Erstarrung sich nicht vollständig abscheiden, sondern im erstarrenden Metall eingeschlossen bleiben. Je nachdem, welche Stoffe in diesen Einschlüssen vorwiegen, ob FeO, MnO, SiO_2 usw., könnte dann das Metall andere charakteristische Eigenschaften erhalten. In einem mit Aluminium desoxydierten Flußeisen konnte ich z. B. Einschlüsse von Tonerde feststellen, die, wie Abbildung 17 erkennen läßt, namentlich im Blockkopf angereichert waren. Das Blöckchen, das wohl unter besonders ungünstigen Umständen entstanden sein mag, zeigte kräftigen Rotbruch. Die oxydischen Einschlüsse folgen dem allgemeinen Gesetz der Seigerung; sie sammeln sich vorwiegend dort an, wo das Metall zuletzt erstarrt; sie finden sich deswegen auch regelmäßig innerhalb von Seigerungsstellen, die reich an Phosphor und Schwefel sind.

An der Luft auf 820° C. erhitzt, abgeschreckt.



In Wasserstoff auf 820° C. erhitzt, abgeschreckt.

Abbildung 18.

Die im Eisen gelösten Gase bedürfen auch noch eingehender Beobachtungen. Auch hierbei dürfte die Metallographie eine bedeutende Rolle zu spielen haben, wenn auch das Mikroskop in solchen Fragen zurücktritt, da die Gaseinschlüsse nur dann zu sehen sind, wenn sie sich in Form von Blasen frei abgeschieden haben, nicht aber, wenn sie noch im Metall gelöst sind. Man kann im Zweifel sein, welcher von diesen beiden Zuständen der Gase der weniger günstige für die Eigenschaften des Metalls ist. Ueber die Rolle des Stickstoffs im Eisen sind durch Hjalmar Braune in dieser Zeitschrift erst kürzlich eine ganze Reihe von Veröffentlichungen gebracht worden; ich kann daher darüber hinweggehen. Eine Eigentümlichkeit des Wasserstoffs möchte ich in die Erinnerung zurückrufen, die vielleicht noch manchmal unterschätzt wird. Schon sehr geringe Mengen Wasserstoff können das Eisen sehr schädlich beeinflussen, wie z. B. die Untersuchungen Ledeburs* über Beizbrüchigkeit gezeigt haben. Auch bei Rotglut vermag Eisen Wasserstoff aufzunehmen, und nach plötzlicher Abschreckung in Wasser zurückzubehalten, wenn auch in äußerst geringen Mengen. Diese haben aber eine außerordentlich starke Wirkung; sie beeinträchtigen die Biegungsfähigkeit ganz außerordentlich und können z. B. bei der „Härtebiegeprobe" oder „Abschreckbiegeprobe", wie sie in Abnahmevorschriften für Kesselbleche usw. verlangt wird, zu einem ungünstigen Ausfall der Probe führen, ohne daß das Material selbst daran schuld ist. Wenn man z. B. in einer mit Leuchtgas geheizten, nicht ganz dichten Muffel mit ungenügendem Abzug erhitzt, kann es geschehen, daß unverbranntes Leuchtgas (also Wasserstoff) mit der glühenden Eisenprobe in Berührung tritt. Nach dem Abschrecken macht sich dann die Giftwirkung des Wasserstoffs in verminderter Biegungsfähigkeit des Eisens geltend (siehe Abbildung 18). Durch längeres Liegen an der Luft, durch Kochen in Wasser, noch schneller durch Kochen in Oel, überhaupt durch Erhitzen wird die Giftwirkung mehr oder weniger vollkommen beseitigt.** Werkzeugstähle werden vielfach in gasgeheizten Muffeln erhizt; man soll dann ja streng darauf achten, daß kein Wasserstoff mit dem glühenden Stahl in Berührung kommt, damit er dann nicht nach dem Abschrecken Wasserstoff festhält. Die Erscheinung ist um so gefährlicher, als es bisher kein in allen Fällen ausreichendes Mittel gibt, um hinterher festzustellen, daß diese Wasserstoffvergiftung vorliegt; es kann so ein gutes Material in den Verdacht der Minderwertigkeit geraten. Zur Herbeiführung der Wirkung genügen Spuren, die jenseits der Empfindlichkeitsgrenze der analytischen Verfahren stehen.

Das ureigenste und wichtigste Anwendungsgebiet der Metallographie ist die Ermittlung der thermischen und mechanischen Vorbehandlung des Materials. Von besonderem

* „Stahl und Eisen" 1887 Nr. 10 S. 681; 1889 Nr. 9 S. 745. A. Ledebur: Die Beizbrüchigkeit des Eisens.

** „Stahl und Eisen" 1900 Nr. 16 S. 837 und 1901 Nr. 17 S. 913. E. Heyn: Eisen und Wasserstoff.

Interesse sind hierbei die Vorgänge beim Härten und Anlassen des Werkzeugstahls. Bekanntlich besteht eine gewisse Temperaturgrenze (700 ° C. bei gewöhnlichen Kohlenstoffstählen), die bei der Erhitzung vor dem Abschrecken überschritten sein muß, wenn Härtung des Materials eintreten soll. Dies hängt zusammen mit einer durchgreifenden Gefügeänderung, die bei dieser Grenztemperatur T_k, auch kritische Temperatur genannt, vor sich geht. Um einfache Verhältnisse zu erhalten, will ich einen Stahl mit 1 % Kohlenstoff als Beispiel auswählen. Er besteht im ungehärteten Zustande aus Perlit (siehe Abbildung 19), in vollständig gehärtetem Zustande dagegen ausschließlich aus Martensit (siehe Abbildung 20). Der Perlit ist erkennbar an den abwechselnden Lamellen von Ferrit und Karbid, der Martensit an den sich kreuzenden ungefärbten Nadeln. Erhitzt man den nicht abgeschreckten, also aus Perlit bestehenden Stahl auf 700 ° C., so beginnen die Ferrit- und Karbidlamellen des Perlits sich gegenseitig zu lösen wie Zucker in Wasser. Das Wasser ist mit dem Ferrit zu vergleichen, der Zucker mit den Zementitlamellen. Ein solcher Lösungsvorgang braucht einige Zeit und zwar um so mehr, je gröber die Zuckerstücke sind, die gelöst werden sollen. Wenn die Lösung beendet ist, hat man einen homogenen Körper erhalten, eine Lösung von Karbid in Eisen, die sich äußerlich von der Lösung des Zuckers in Wasser nur dadurch unterscheidet, daß sie fest, jene flüssig ist. Abbildung 21 zeigt den Uebergang des Perlits in den Martensit. Die Auflösung des Karbids ist noch nicht vollständig. Es schwimmen noch einzelne gröbere Karbidreste in der festen Lösung umher. Nimmt man an, es sei der Zeitpunkt der vollkommenen Auflösung erreicht, und man kühlt genügend langsam ab, so findet rückwärts bei 700 ° wieder der Zerfall der vollkommen homogenen festen Lösung statt in winzige Eisen- (Ferrit-) und Karbidkriställchen, die ein inniges mikroskopisches Gemenge bilden, das den Namen Perlit führt, wie bereits angedeutet, d. h. die homogene Lösung von Karbid in Eisen ist nur oberhalb 700 ° C. beständig, unterhalb dieser Temperatur zerfällt sie in zwei Bestandteile. Wenn man aber die homogene feste Lösung von einer Temperatur oberhalb 700 ° C. plötzlich sehr rasch abkühlt, z. B. in Wasser abschreckt (Härtung), so tritt der eben beschriebene Zerfall nicht ein, der oberhalb 700 ° C. beständige Zustand wird angenähert beibehalten, weil die Zeit zum Zerfall zu kurz war. Diesen Zustand nennt man den martensitischen; den Gefügebestandteil, den man in diesem Zustand unter dem Mikroskop beobachtet, nennt man Martensit. Der Zustand ist ein weniger stabiler, eigentlich gezwungener, der bestrebt ist, sich dem bei gewöhnlicher Temperatur stabilen, natürlichen Zustand zu nähern, der dem Gefügebestandteil Perlit entspricht. Wir können uns die Sachlage auf folgende Weise grob versinnlichen. In einem Zylinder (siehe Abbildung 22) bewegen sich zwei Kolben, die durch eine Spiralfeder verbunden sind. Die Zylinderwandung übt auf die Kolben einen unveränderlichen Druck P aus, hierdurch setzt sich der Bewegung der Kolben eine Gegenkraft $P\mu$ entgegen, wobei μ der Reibungskoeffizient ist. Die Kraft $P\mu$ wird sich mit der Zugkraft Z, die durch die gespannte Feder ausgeübt wird, ins Gleichgewicht setzen. Den Reibungskoeffizient μ denke man sich mit der Temperatur veränderlich, und zwar so, daß er bei steigender Temperatur kleiner wird, bei sinkender Temperatur wächst. (Man könnte sich dies vielleicht so vorstellen, daß zwischen Kolben und Führungen ein sehr zähflüssiger, klebriger Körper eingeführt ist, der mit steigender Erwärmung immer dünnflüssiger und weniger klebrig wird.) Vorausgesetzt muß ferner werden, daß diese Aenderung des Reibungskoeffizienten mit der Temperatur unendlich schnell vor sich geht. Zwischen den Kolben befindet sich eine Flüssigkeit F, die bei der kritischen Temperatur $T_k = 700$ ° C. verdampft und dann einen Druck Q ausübt, der die beiden Kolben in eine gewisse Entfernung voneinander bringt, so daß die Federspannung Z, vermehrt um die Reibung $P\mu$, gleich Q wird. Dieser Fall, der mit Fall 1 bezeichnet werden soll, ist zu vergleichen mit dem Zustand, in dem sich der Stahl oberhalb $T_k = 700$ ° C. befindet und in dem er eine homogene feste Lösung bildet. Die langsame Abkühlung des Stahls und der Uebergang desselben in den perlitischen Zustand bei $T_k = 700$ ° würde durch unsere schematische Vorrichtung auf folgende Weise verbildlicht werden. Bei $T_k = 700$ ° C. war der Siedepunkt der Flüssigkeit F zwischen den Kolben angenommen; sobald also bei der Abkühlung diese Temperatur erreicht ist, kondensiert sich der Dampf, der Druck Q auf die Kolben hört auf, die Federspannung zieht die Kolben entgegen der Reibung $P\mu$ so lange nach innen, bis zwischen $P\mu$ und der neuen geringen Federspannung Gleich-

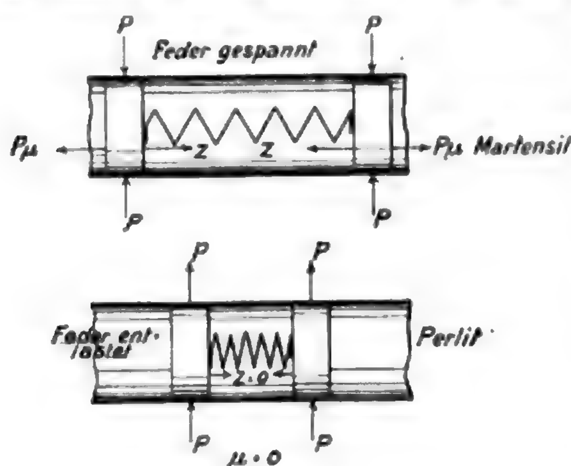


Abbildung 22.

gewicht eingetreten ist. Dieser Fall, der II genannt werde, veranschaulicht uns den perlitischen Zustand, den Zustand größter Stabilität, in dem die übrigbleibende Federspannung ihren Mindestwert erreicht hat. Um uns nun den Vorgang der plötzlichen Abschreckung des Stahls von einer Temperatur oberhalb $T_k = 700^0$ C. vorzustellen, gehen wir wieder von dem Fall I der Vorrichtung aus. Zwischen beiden Kolben ist Dampfdruck, die Feder ist gespannt, die Kolben haben ihren größten Abstand voneinander. Laut Voraussetzung ist der Reibungskoeffizient μ bei der hohen Temperatur gering. Wird jetzt plötzlich die Temperatur auf 0^0 C. gebracht durch Abschrecken der ganzen Vorrichtung in Eiswasser, so kondensiert sich augenblicklich der Dampf zwischen den Kolben zur Flüssigkeit F, die Kraft Q wird plötzlich sehr klein. Die Federspannung Z sucht die Kolben einander zu nähern. Während der plötzlichen Abkühlung steigt der Voraussetzung entsprechend der Reibungskoeffizient μ ebenso plötzlich. Dadurch wird die Reibung schnell so stark vergrößert, daß die Kolben dem Zug der Feder Z nicht folgen können und in ihrer Lage gewissermaßen abgebremst stehen bleiben. Dieser Fall soll als III bezeichnet werden; er ist zu vergleichen mit dem Zustand des abgeschreckten, gehärteten Stahls, dessen Gefüge aus Martensit besteht. In der angespannten Feder ist noch potentielle Energie aufgespeichert, die eine Näherung der Kolben anzubahnen und somit eine Annäherung an den Fall II, den perlitischen Zustand, herbeizuführen bestrebt ist. Der letztere entspricht dem Zustand geringster potentieller Energie, er ist stabiler. Den Zustand im Fall III (Martensit) wollen wir als metastabil bezeichnen.

Der Stahl kann in seinem metastabilen, martensitischen Zustand (III), dem Bestreben, sich dem stabileren perlitischen Zustand (II) zu nähern, bis zu einem gewissen Grade nachgeben, wenn wir Erwärmung auf eine Temperatur t_1, die zwischen 0 und $T_k = 700^0$ C. liegen soll, herbeiführen. Infolge der Erwärmung wird der Reibungskoeffizient μ geringer; er erlangt einen durch die Temperatur t_1 bestimmten Wert μ_1. Die Spannung der Feder führt Annäherung der Kolben herbei, so lange bis die Federspannung so weit vermindert ist, daß sie der Reibung $P\mu_1$ das Gleichgewicht hält. Wir sagen, der Stahl befindet sich in einem der Temperatur t_1 entsprechenden Anlaßzustand, der mit IV_1 bezeichnet werde. Je höher t_1 liegt, um so mehr nähert sich der Anlaßzustand dem stabilen perlitischen Zustand II. Jeder Anlaßtemperatur t_1 entspricht ein bestimmtes Gleichgewicht, das nicht überschritten werden kann, wenn auch die Anlaßdauer noch so groß ist. Aus unserem Vergleich heraus ergibt sich, daß der der Anlaßtemperatur t_1 entsprechende Gleichgewichtszustand wegen der vorausgesetzten sehr schnellen Aenderung des Reibungskoeffizienten μ mit der Temperatur sich zwar sehr rasch einstellen wird, daß aber immerhin eine bestimmte endliche Zeit hierfür nötig ist, innerhalb der sich die Bewegung der Kolben aus der alten in die neue Gleichgewichtsbestimmung vollzieht. Es leuchtet auch ein, daß die Zeit zur Einstellung des Gleichgewichtszustandes bei niederen Anlaßhitzen t_1 wegen der starken Reibung des Schmiermittels, das wir uns von pechartiger Konsistenz vorstellen können, größer ist, als bei hohen Anlaßtemperaturen t_1, wo das Schmiermittel ölige Konsistenz erlangt hat. Daraus folgt, daß der jeder Anlaßhitze entsprechende Gleichgewichtszustand um so schneller erreicht wird, je höher diese Anlaßtemperatur liegt, was den Tatsachen entspricht.

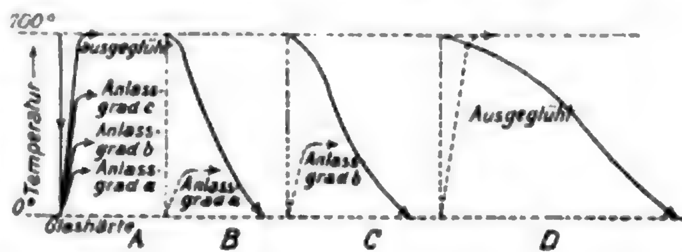


Abbildung 23.

Wenn die Abkühlung des sich im Zustand I bei Temperaturen oberhalb 700^0 C. befindlichen Stahls nicht mit sehr großer Schnelligkeit (sehr schroffes Abschrecken, z. B. in Wasser) erfolgt, so kann der Zustand III (Martensit) nicht mehr ganz erreicht werden. (Vergleiche hierzu die Darstellung in Abbildung 23.) Wegen der geringeren Abkühlungsgeschwindigkeit ist auch die Steigerung des Koeffizienten μ eine weniger rasche; d. h. die Kolben können sich um einen bestimmten Betrag einander nähern; sie sind nicht so weit voneinander entfernt, wie im Fall III; d. h. aber der Stahl muß sich in einem Anlaßzustande befinden. Den gleichen Zustand hätten wir erreichen können, wenn wir erst durch plötzliche Abschreckung den Zustand III herbeigeführt, und darauf Anlassen bei einer bestimmten Anlaßhitze t bewirkt hätten. Weniger rasche Abschreckung, wie sie z. B. durch Oel, kochendes Wasser usw. erzeugt wird, muß zu demselben Zustande des Stahls unmittelbar führen, der durch schroffes Abschrecken (in kaltem Wasser) und darauffolgendes Anlassen bei einer bestimmten Temperatur t erzielt wird. Die entsprechende Anlaßhitze t liegt um so höher, je weniger schroff die Abschreckung vor sich geht. In Wirklichkeit erhält man auch dieselben Erscheinungen im Gefüge, dieselbe Härte usw. Die in Abbild. 23 mit B, C, D bezeichneten Zustände sind also dieselben, je nachdem die Abkühlung nach den punktierten Linien (schroffes Abschrecken und Anlassen), oder nach den ausgezogenen Linien

(weniger schroffe Abschreckung ohne darauffolgendes Anlassen) erfolgt. Ist die Abkühlungsgeschwindigkeit sehr gering, so ist derselbe Zustand eingetreten, der durch Abschrecken und darauffolgendes Anlassen bei 700 ° C., also durch Ausglühen eintritt; man erhält also den Zustand des höchsten Anlaßgrades, der gleichbedeutend ist mit dem Zustande des Ausglühens (perlitischer Stahl).

Praktisch besteht allerdings ein folgenschwerer Unterschied, ob man erst über den Zustand III und darauffolgendes Anlassen zu einem bestimmten Anlaßgrad gelangt (Verfahren 1), oder unmittelbar durch weniger schroffe Abkühlung (Verfahren 2). In ersterem Falle entstehen nämlich bei der schroffen Abschreckung leicht Härterisse, die das Material minderwertig machen. Im zweiten Falle dagegen ist die Gefahr der Härterißbildung weniger groß. Das letztere Verfahren ist daher vorzuziehen, wenn es auch praktisch erheblich mehr Schwierigkeiten bietet, einen genau vorgeschriebenen Anlaßgrad damit zu erreichen.

Es fragt sich nun noch, ob beim Verfahren 2 es nur auf die Gesamtzeit ankommt,* die auf die rasche Abkühlung von $T_k = 700°$ C. bis zu gewöhnlicher Temperatur entfällt, oder ob die Dauer, während der höhere Temperaturen durchlaufen werden, mehr ins Gewicht fällt, als die Zeit zum Durchlaufen der niederen Temperaturen. Das erstere müssen wir aus unserer Kolbenvorrichtung folgern. Das Schmiermittel haben wir ja bei hohen Temperaturen sehr dünnflüssig vorausgesetzt, somit können die Kolben während des Durchlaufens der höheren Temperaturen sich nähern, wenn die Abkühlung nicht sehr rasch vor sich geht; es kommt somit vielmehr auf die Zeit an, mit der die Temperaturen dicht unterhalb $T_k = 700°$ C. durchlaufen werden, als auf die Geschwindigkeit der weiteren Abkühlung.

Die weniger schroffe Abkühlung, die das Verfahren 2 bringt, kann erzielt werden durch Härten in Oel, kochendem Wasser, schmelzendem Blei und dergl. Da aber die Abkühlungsgeschwindigkeit nicht nur von der Abschreckflüssigkeit, sondern auch von der Masse des Werkstücks abhängig ist, hat man, um einen bestimmten Anlaßzustand zu erreichen, mit zwei Variabeln zu rechnen (Art der Flüssigkeit, Größe des Werkstücks), so daß die Ausführung wesentlich mehr Erfahrung erheischt, als Verfahren 1, wo man nur mit einer Variabeln zu rechnen hat. Es lassen sich aber systematisch die Verhältnisse feststellen, wenn man einmal Klarheit über die ganzen Vorgänge erlangt hat.

Wenn man nicht nur Kohlenstoffstähle, sondern auch Spezialstähle in den Kreis der Betrachtung zieht, so steigt die Zahl der Variabeln für das Verfahren 2 sogar auf 3, insofern als der erzielte Anlaßgrad nun auch noch von der chemischen Zusammensetzung des Werkzeugstahls abhängig wird. Man kann durch gewisse Zusätze ähnliches bewirken, als wenn der Reibungskoeffizient μ auch bei höheren Temperaturen noch recht hoch wäre; weiterhin kann man auch die kritische Temperatur T_k beeinflussen. Alsdann kann die zur Erzielung des Zustandes III, oder eines Anlaßzustandes notwendige Abkühlungsgeschwindigkeit entsprechend geringer sein. Ja man hat Stähle, bei denen Abkühlung im Luftstrom genügt, um Zustand III zu erzeugen, also eine Abkühlungsart, bei der gewöhnlicher Kohlenstoffstahl überhaupt keine Härtung erleiden würde. Man kann sich dann vorstellen, daß das Schmiermittel zwischen Kolben und Zylinder in Abbild. 22 auch bei höheren Temperaturen noch pechartig ist, die Gleichgewichtszustände also sehr allmählich eintreten. Daraus ergibt sich aber weiter, daß man bei der Erhitzung vor der Härtung wesentlich höher gehen muß, als bei Kohlenstoffstählen, denn man muß die Kolben erst genügend weit auseinanderhaben, um Zustand I zu erzielen. Bei niedriger Temperatur würde dies entweder unmöglich sein oder unverhältnismäßig lange dauern. Daraus ergibt sich, daß man diese Stähle (Schnellstähle) vor der Härtung sehr hoch erhitzen muß. Man hat hier eine Art Hysteresiserscheinung. Ich möchte auf die Theorie der Schnellstähle hier nicht näher eingehen, sondern nur die Richtung andeuten.

Die grundlegenden Arbeiten von Taylor und White über die Wärmebehandlung der Schnellstähle gehören in das Gebiet der Metallographie, wenn sie auch ohne Zuhilfenahme mikroskopischer Verfahren zustande kamen. Ich bin überzeugt, daß die Einführung metallographischer Verfahren für die Erzeuger von Werkzeugstählen eine Notwendigkeit werden wird, sei es zur weiteren Erforschung der Eigenschaften verschiedener Stähle, sei es zur laufenden Kontrolle der erzeugten Materialien.

Jedem Anlaßgrad entsprechen bestimmte Eigenschaften des Stahles: Härte, Zähigkeit, Festigkeit, Gefügebeschaffenheit usw. Im martensitischen, glasharten Zustand (III) ist bekanntlich die Härte am größten, im perlitischen Zustand (II) am kleinsten. Die Anlaßhärten liegen zwischen beiden Härten und zwar derjenigen des Zustandes II um so näher, je höher die Anlaßhitze war. Die Gefügebestandteile, die den verschiedenen Anlaßzuständen zukommen, haben die Namen Troostit

* Näheres erscheint demnächst in einer Arbeit von E. Heyn und O. Bauer: „Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls". Mitteilungen des Königl. Materialprüfungsamtes 1906.

und Sorbit erhalten. Während Martensit bei der Aetzung mit alkoholischer Salzsäure (1 : 100) ungefärbt bleibt, der Perlit nur schwache Färbung annimmt, haben diese Zwischengefügebestandteile dunklere Farben, und zwar ist der der Anlaßtemperatur 400° C. entsprechende Gefügebestandteil am dunkelsten gefärbt; von da aus nimmt bei gleicher Aetzbehandlung der Farbton sowohl nach dem Martensit (Zustand III), wie auch nach dem Perlit hin (Zustand II) ab. Dieses Verhalten muß bereits auffällig erscheinen; denn nach den bisherigen Anschauungen nahm man an, daß mit steigender Anlaßhitze die Karbidkohle gleichmäßig zunimmt, während die Härtungskohle abnimmt, und man glaubte, daß das gebildete Karbid bei niederen Anlaßgraden gewissermaßen ultramikroskopisch fein ausgeschieden wäre, um sich dann bei höheren Anlaßgraden allmählich zusammenzuballen, so daß das Gefüge dem Perlit ähnlicher würde. Versuche, die im Materialprüfungsamt ausgeführt wurden, haben diese Anschauung aber nicht bestätigt; es ist nötig, daß man die ältere irrige Anschauung berichtigt. Zwischen Martensit und Perlit besteht kein allmählicher ununterbrochener Uebergang, sondern dazwischen liegt eine bestimmte Zwischenstufe, die sich durch besondere Eigenschaften auszeichnet. Unter 400° Anlaßtemperatur hat sich bei diesen Versuchen überhaupt kein Karbid mit den bisherigen Bestimmungsverfahren nachweisen lassen. Karbidkohle entsteht erst bei Anlaßhitzen oberhalb 400° C. und nimmt erst von diesem Wärmegrad ab mit steigender Anlaßhitze allmählich zu. Abbildung 24 gibt die Versuchsergebnisse für einen Werkzeugstahl mit 0,95 % Kohlenstoff. Beim Lösen in verdünnter 10 prozentiger Schwefelsäure unter Luftabschluß zum Zweck der Karbidabscheidung blieb in den unterhalb 400° C. angelassenen Stählen zwar ein schwarzer Rückstand zurück. In ihm war aber Eisen nicht oder nur in Spuren vorhanden, er war reiner Kohlenstoff. Da nun aber Kohlenstoff frei im Stahl nicht enthalten war, bleibt nur der Schluß übrig, daß während der Zersetzung des angelassenen Stahles unter der Einwirkung der Säure Abscheidung von Kohlenstoff, den ich als C_f bezeichnen will, eintrat. Ein anderer Teil des Kohlenstoffs entwich in Gasform, er würde somit nach der bisherigen Bezeichnungsweise der Härtungskohle C_h entsprechen. In Abbildung 24 sind als Abszisse die Anlaßtemperaturen, als Ordinate die Mengen der einzelnen Kohlenstofformen eingetragen. Man erkennt, daß die Menge des frei ausgeschiedenen Kohlenstoffs C_f bis 400° C. wächst, um von da ab wieder abzunehmen. Von 400° C. ab fand sich in den Lösungsrückständen neben C_f noch eine gewisse Menge Eisen, das als Karbid an Kohlenstoff gebunden war. Die Menge dieser Karbidkohle, die mit C bezeichnet ist, nahm nun sehr rasch mit der Anlaßtemperatur zu. Die Anlaßtemperatur 400° C. bezeichnet also einen ausgeprägten Wendepunkt in der Reihe der Erscheinungen. Dieses bisher nicht bekannte Verhalten gab Veranlassung zu weiterer Untersuchung, z. B. zu Versuchen über die Löslichkeit des Stahles in den verschiedenen Zuständen des Anlassens in 1 prozentiger Schwefelsäure. Die Ausnahmestellung des bei 400° C. angelassenen Stahles gab sich hierbei sofort wieder zu erkennen, wie aus Abbildung 25 hervorgeht. Hierin sind die Anlaßtemperaturen wiederum als Abszissen, die Gewichtsverluste beim Lösungsversuch gleichgroßer Stahlproben als Ordinaten eingezeichnet. Die Ergebnisse sind für drei verschiedene Einwirkungsdauern der Säure, nämlich 24, 48 und 72 Stunden, wiedergegeben Sofort fällt das Maximum der Löslichkeit für die Anlaßtemperatur von 400° C. in die Augen. Während die Löslichkeit des martensitischen abgeschreckten Stahls (Zustand III, entsprechend der Abszisse 0) und auch die Löslichkeit des perlitischen Stahls (Zustand II, Abszisse größer als 700°) verhältnismäßig gering ist, steigt die Löslichkeit von diesen Zuständen her sehr rasch an und erreicht bei 400° ganz erhebliche Werte. Ein Vergleich der Abbildungen 24 und 25 ergibt, daß das Maximum der Löslichkeit mit dem Höchstwert des Stahles an C_f zusammenfällt. Die Gefügeuntersuchung steht mit der Abbildung 24 in vollem Einklang. Karbidausscheidungen sind unter dem Mikroskop erst bei Anlaßtemperaturen über 400° C. erkennbar; die Menge des Karbids wächst von 400° C.

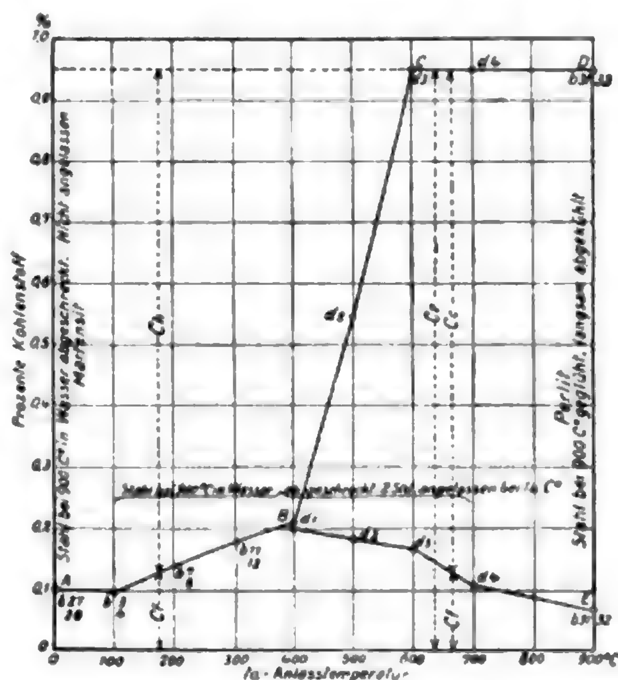


Abbildung 24.
Mengenverhältnisse der Kohlenstofformen (C_f, C_h, C_c) beim Anlassen eines Stahles mit 0,95 % C auf 400° C. und darüber.

ab stark an; damit nimmt auch die dunkle Färbung infolge des Aetzens ab. Man hat nun eine ganz scharfe Grenze zu machen in der Reihe der Gefügebestandteile; während man früher mit zunehmender Anlaßtemperatur einen allmählichen Uebergang des Martensits in Troostit, Sorbit und schließlich in Perlit annahm, muß man jetzt sagen, daß bei steigender Anlaßhitze der Martensit zunächst über den Troostit in den bei 400° C. vorhandenen Zwischenbestandteil übergeht; dieser wandelt sich dann bei weiter steigender Anlaßhitze unter Abscheidung von Karbid in Sorbit um, und schließlich gelangt man zum Perlit.

Ich möchte mich bei diesen Erörterungen, die zu veränderten Auffassungen führen, nicht aufhalten und auf die demnächst erscheinende eingehendere Abhandlung hinweisen. Von praktischem Nutzen für die Kontrolle der Anlaßwirkungen und Härtungserscheinungen scheint der einfache Lösungsversuch mit 1 prozentiger Schwefelsäure zu werden, der, wie eben angedeutet, sehr wertvolle Kennzeichen liefert. Es wird sich daraus vielleicht ein Weg ergeben, den Anlaßgrad eines Stahles nachträglich festzustellen.

Wie bereits ausgeführt, kann während der Abschreckung des Stahles, wenn sie nicht schroff genug erfolgt, Anlaßwirkung erzielt werden. Es treten dann natürlich auch die entsprechenden Gefügebestandteile Troostit und Sorbit auf. Wenn nun der Fall vorkommt, daß das abgeschreckte Stahlstück nicht an allen Stellen gleich schnell seine Wärme während des Abschreckens abgibt, so kann örtlich die Anlaßwirkung eintreten, während an anderen Stellen diese Wirkung nicht vorhanden ist, oder wenigstens stark zurücktritt. Die in Abbildung 26 dargestellten beiden Stahlstücke von einem und demselben Stahl wurden von 900° C. ab in Salzwasser abgeschreckt. Die völlige Ueberführung in den martensitischen Zustand ist nur bei der nach der Aetzung mit alkoholischer Salzsäure (1 : 100) hell gebliebenen Probe eingetreten. Bei der andern Probe dagegen ist infolge eines unbedeutenden Zufalls die Abschreckgeschwindigkeit in den mittleren Teilen der Probe etwas verringert; sofort hat sich dort Anlaßwirkung eingestellt, die an der dunklen Färbung zu erkennen ist, die dem Anlaßgefügebestandteil Troostit zukommt. Nur der helle Rand ist frei von Anlaßwirkung geblieben, er ist in rein martensitischem Zustand erhalten. Damit verbunden sind zugleich wesentliche Verschiedenheiten in der Härte; der dunkle Teil ist weicher als der hellere. Es ist außerordentlich viel Aufmerksamkeit erforderlich, um solche örtliche Verschiedenheiten in einem abgeschreckten Stahlstück zu vermeiden; eine einfache Kontrolle, wie sie die Aetzprobe oder die Löslichkeitsprobe in verdünnter Schwefelsäure ermöglicht, ist somit von Wert. Abbildung 26 läßt nebenbei noch die Härterißbildung erkennen.

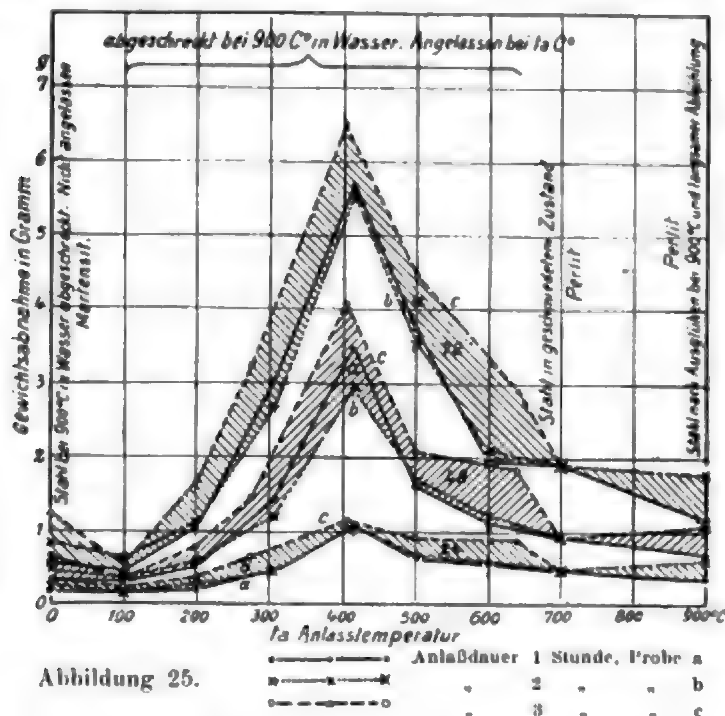


Abbildung 25.

Kurven 72: Aetzdauer 72 Stunden. Kurven 48: Aetzdauer 48 Stunden. Kurven 24: Aetzdauer 24 Stunden.

Werkzeugstahl in verschiedenen Zuständen der Wärmebehandlung, Löslichkeit in 1 prozentiger Schwefelsäure.

Auch sonst kann metallographische Kontrolle in der Härtetechnik sehr gute Dienste leisten. Abbildung 27 und 28 entsprechen einem und demselben Werkzeugstahl mit 1 % Kohlenstoff. Die eine Probe (Abbildung 27) ist bei zu hoher Temperatur gehärtet, die andere (Abbildung 24) bei der normalen Härtetemperatur von etwa 800 bis 850°. Die erstere ist somit überhitzt, die letztere nicht. Das Ueberhitzen ist ja bekanntlich von einer Verschlechterung des Materials begleitet; außerdem wird die Härterißbildung erheblich gesteigert. Die Abbildungen zeigen, daß die beiden verschiedenen Zustände sich deutlich im Gefüge ausprägen. Im überhitzten Zustande ist ausschließlich Martensit vorhanden, und dieser ist aus ganz groben Nadeln aufgebaut. Im Zustand der normalen Härtung ist der Martensit von ganz feinnadligem Aufbau. Neben ihm tritt noch Troostit auf, als Kennzeichen dafür, daß die Abschreckung weniger schroff ist, zum Teil schon Anlaßwirkung eingetreten ist. Der Vergleich muß natürlich an Proben von gleicher Form und

Abmessung vorgenommen werden, weil davon die Menge des auftretenden Troostits bei sonst gleicher Behandlung abhängig ist.

Ganz ähnliche Erscheinungen, wie wir sie beim gehärteten Stahl beobachten können, treten uns auch bei kalt bearbeitetem Flußeisen entgegen, das z. B. wie beim Drahtziehen bei gewöhnlichen Wärmegraden starke Streckungen erfahren hat. Ich will diesen Zustand der Kürze wegen als „kaltgereckt“ bezeichnen. Wenn wir ein sehr kohlenstoffarmes Flußeisen voraussetzen, so besteht das Gefüge im wesentlichen nur aus mikroskopisch kleinen Ferritkörnern. Das Gefüge erinnert an das des Marmors. Im geglühten oder gewalzten, aber nicht kaltgereckten Zustande haben diese Körner keine bevorzugte Streckrichtung, sie sind gleichachsig, wie z. B. in Abbildung 29. Wenn man in einem möglichst großen Gesichtsfeld in zwei zueinander senkrechten Schliffen (Quer- und Längsschliff) die durchschnittlichen Abmessungen der Körner in drei zueinander senkrechten Richtungen mißt, und aus den so erhaltenen Abmessungen ein Prisma aufbaut, so erhält man im allgemeinen ein Prisma, dessen Kantenlänge im Querschliff gemessen a und b, im Längsschliff c sein soll. Im Falle gleichachsiger Körner ist $a = b = c$; das Prisma wird ein Würfel. Beobachten wir aber Schliffe durch ein kaltgerecktes Material (z. B. hartgezogener Draht), so erscheinen die Körner kräftig gestreckt (s. Abbildung 30), es sind nur noch die Abmessungen a und b einander gleich, c ist wesentlich größer. Die Zahl $\frac{c}{a}$ werde der „Streckungsgrad“ genannt. Er ist im kaltgereckten Material stets größer als 1, im nicht kaltgereckten Material gleich 1. Der Streckungsgrad ist aber nicht unmittelbar proportional der stattgehabten Verlängerung des Materials durch das Kaltrecken. Wenn diese Beanspruchung ein bestimmtes Maß überschreitet, teilen sich die Ferritkörner in zwei oder mehrere kleinere Körner mit geringerem Streckungsgrad. Immer aber bleibt als wesentliches metallographisches Kennzeichen für die stattgehabte Behandlung $\frac{c}{a} > 1$. Es gibt für bestimmte Fälle noch weitere Kennzeichen, auf die ich hier nicht näher eingehen will.* Es ist so in vielen Fällen der Nachweis zu erbringen, daß örtlich in einem Werkstück Kaltreckungen stattgefunden haben, was in streitigen Fällen, namentlich bei der Erforschung der Ursachen von Brüchen, eine wichtige Rolle spielt.

Wir können uns die infolge des Kaltreckens eintretenden Erscheinungen mit derselben mechanischen Hilfsvorrichtung veranschaulichen (s. Abbildung 22), die zur Erläuterung der Härtungserscheinungen benutzt wurde; nur kann der durch das Verdampfen der Flüssigkeit entstehende Dampfdruck Q zwischen den Kolben wegfallen; das Auseinanderbewegen der Kolben und damit die Federanspannung wird im vorliegenden Falle durch die äußere Beanspruchung beim Kaltrecken bewirkt. Diese hat den Widerstand der Feder Z, welcher als bildliche Darstellung des Widerstandes der einzelnen Ferritkörner gegen ihre Streckung aufgefaßt werden kann, und außerdem die Reibung $P\mu$ zu überwinden. Nach Aufhören der äußeren Beanspruchung beim Recken ist $Q = 0$; Z und $P\mu$ werden sich ins Gleichgewicht stellen, wobei die Kolben in einer gewissen Entfernung voneinander stehen bleiben. Die Feder ist gespannt; sie hat ein bestimmtes Maß von potentieller Energie aufgespeichert, wodurch das Bestreben besteht, in einen Zustand geringerer Federspannung überzugehen. Es liegt also im kaltgereckten Zustand ein ganz ähnlicher Fall vor wie beim abgeschreckten, martensitischen Stahl. Wenn wir nun, wie früher, infolge Erwärmung den Reibungskoeffizienten μ vermindern, so müssen auch hier Anlaßvorgänge eintreten. Jeder Temperatur t_1 entspricht ein bestimmter Koeffizient μ_1; die Feder entspannt sich so weit, d. h. die Kolben rücken einander um so viel näher, bis die übrigbleibende Federspannung $Z_1 = P\mu_1$. Das heißt, jeder Anlaßtemperatur entspricht wieder ein bestimmter Anlaßzustand mit einem bestimmten Ausmaß an potentieller Energie, das sich mit steigender Temperatur dem Nullwert nähert. — Jedem dieser Anlaßzustände, ebenso wie den Grenzzuständen des kaltgereckten und geglühten oder heißgewalzten Materials, kommt eine ganz bestimmte Materialeigenschaft zu (vergl. hierzu Abbildung 32). Hierin sind die Abszissen die Anlaßtemperaturen; die Ordinaten stellen Zerreißfestigkeit, Bruchdehnung, den metallographischen Streckungsgrad $\frac{c}{a}$ und schließlich die Löslichkeit des Materials in verdünnter 1 prozentiger Schwefelsäure dar. Die Abszisse o entspricht dem Zustand eines kaltgereckten Drahtes, der vom Walzdraht mit 5,2 mm Durchmesser auf 3,7 mm Dicke heruntergegangen war. Die Aenderung der Festigkeitseigenschaften ist bekannt; auf sie soll nicht näher eingegangen werden. Beachtenswert ist nur, daß die Hauptänderung in einem verhältnismäßig kleinen Temperaturintervall vor sich geht. Im gleichen Intervall sinkt auch der Streckungsgrad $\frac{c}{a}$, der sich unter dem Mikroskop feststellen läßt, rasch ab. Diese Abnahme erfolgt durch Teilung der

* „Zeitschr. d. Vereines deutscher Ingenieure“ 1900 Heft 14 und 16. E. Heyn: Die Umwandlung des Kleingefüges bei Eisen und Kupfer durch Formveränderung im kalten Zustande und darauffolgendes Ausglühen.

ursprünglich gestreckten Körner. Zur Erkennung geringer Anlaßwirkungen bei niederen Temperaturen sind aber die bisher genannten Eigenschaften nicht geeignet. Hierfür ist die Beobachtung der Löslichkeit in verdünnter 1 prozentiger Schwefelsäure ein wertvolles Hilfsmittel. Der kaltgereckte Draht hat die höchste Löslichkeit, der völlig geglühte die geringste. Jedem Anlaßgrade entspricht eine bestimmte dazwischenliegende Löslichkeitszahl. Die Aenderung dieser Zahl ist schon bei 100° C. deutlich bemerkbar. Die betreffenden Versuche sind im Amt ausgeführt mit der Absicht, scharfe Verfahren zur Entdeckung geringer bleibender Formveränderungen auszubilden. Die Löslichkeit scheint hierbei ein wertvolles Kennzeichen zu werden. Die Versuche sind bisher noch nicht abgeschlossen und veröffentlicht.

Ich möchte noch an einem einfachen Beispiel zeigen, wie man nachträglich mittels metallographischer Verfahren die Verteilung der Beanspruchungen in einem Material ermitteln kann. Aus einem Flacheisen aus kohlenstoffarmem Flußeisen wurden zwei Längsstreifen von 10 mm Dicke entnommen und auf einer Seite eingekerbt. Der eine Streifen I wurde kalt über einen Dorn von 10 mm gebogen, bis zu einem Biegewinkel etwa wie in Abbild. 31. Der zweite Streifen II wurde bei Blauwärme 260° der Biegung unterworfen. Er brach nach sehr geringer Biegung lange bevor ein Biegewinkel wie in Abbild. 32 erreicht war. An den Stellen 1, 2, 3 wurden die durchschnittlichen Abmessungen a und c der Ferritkörner im Längsschliff gemessen. Die Richtung größter Abmessungen c ist in Abbild. 31 durch Pfeile angedeutet. Das Verhältnis a:c betrug bei Streifen I (kalt gebogen) an der Stelle 1: 2,05, wobei die Streckrichtung in die Längsrichtung des Stabes fiel, entsprechend der dort herrschenden Zugbeanspruchung. An der Stelle 2, in der neutralen Schicht, war dieses Verhältnis c:a = 1,07; es hatte dort also keine Streckung stattgefunden. Bei Stelle 3 war der Streckgrad c:a = 1,52, wobei die Längsrichtung c der Körner quer zur Stabachse lag, wie aus der dort herrschenden Druckbeanspruchung erklärlich ist. Der zweite Streifen II, der bei Blauwärme gebogen wurde, zeigte an einer Stelle 1, dicht am Kerb auf der Zugseite das Verhältnis c : a = 1,01. Trotzdem, daß also diese Stelle dicht am Bruch lag, ist sie nicht deformiert. Dies zeigt, daß sich bei Blauwärme die Deformation nur auf sehr kleine Teile der Masse beschränkt, die dicht daneben liegenden Massenteile aber überhaupt nicht oder nur sehr wenig zur Aufnahme der Beanspruchung herangezogen werden.

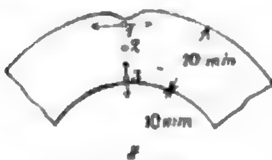


Abbildung 32.

Die Wirkungen des **Glühens** auf Eisenmaterialien bieten für metallographische Kontrolle ein reiches Arbeitsfeld. Zuweilen ist nicht nur die Temperatur und die Dauer des Glühens, sondern auch in hohem Maße die Art der Abkühlung von Einfluß. Wenn diese einigermaßen rasch erfolgt, so kann man, ohne es zu beabsichtigen, in Anlaßzustände gelangen, wie sie z. B. den Fällen C und D in Abbild. 23 entsprechen, und über die bereits gesprochen wurde. Man kann unter Zugrundelegung ähnlicher Verhältnisse gewisse Veredelungen des Materials bewirken. So wird vielfach zu diesem Zweck ein sorbitisches Gefüge angestrebt, wie es durch Abschrecken und nachfolgendes Anlassen auf Temperaturen über 400° C. oder durch entsprechend verlangsamte Abschreckung nach Schema C in Abbild. 23 erzielt werden kann. Da die Schnelligkeit der Abkühlung bei bestimmmten Abmessungen des Werkstückes wesentlich von der Anfangstemperatur abhängig ist, kann man ähnliche Wirkungen auch bei der Abkühlung von Walzeisen herbeiführen. So liest man z. B., daß in amerikanischen Schienenwalzwerken auf eine ganz bestimmte Temperatur gehalten wird, mit der die Schiene den Fertigstich verläßt; man bemißt und regelt diese Temperatur nach der Schwindung der abgesägten Stücke. — Es erscheint zweifellos, daß man durch Regelung der Abkühlungsgeschwindigkeiten von gewalzten oder geglühten Werkstücken wesentliche Verbesserung der Festigkeitseigenschaften erzielen kann. Man darf aber hierbei bei größeren Werkstücken nicht außer Augen lassen, daß mit vermehrter Abkühlungsgeschwindigkeit die Gefahr der Entstehung von Spannungen wächst.

Außer der Abkühlungsgeschwindigkeit können nun aber auch Dauer und Temperatur des Glühens von wesentlichem Einfluß auf die erzielten mechanischen Eigenschaften sein. Ich gehe hierüber hinweg und weise auf die früheren Veröffentlichungen über diesen Gegenstand in dieser Zeitschrift,* wo über den Einfluß der Ueberhitzung auf kohlenstoffarmes Flußeisen berichtet ist. Diese Ueberhitzungserscheinungen spielen zuweilen in der Praxis eine wichtige Rolle. Die metallographischen Verfahren gestatten den Nachweis für das Vorhandensein und den Grad der stattgehabten Ueberhitzung.

---

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 22 S. 1227. E. Heyn: Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer.

Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie.

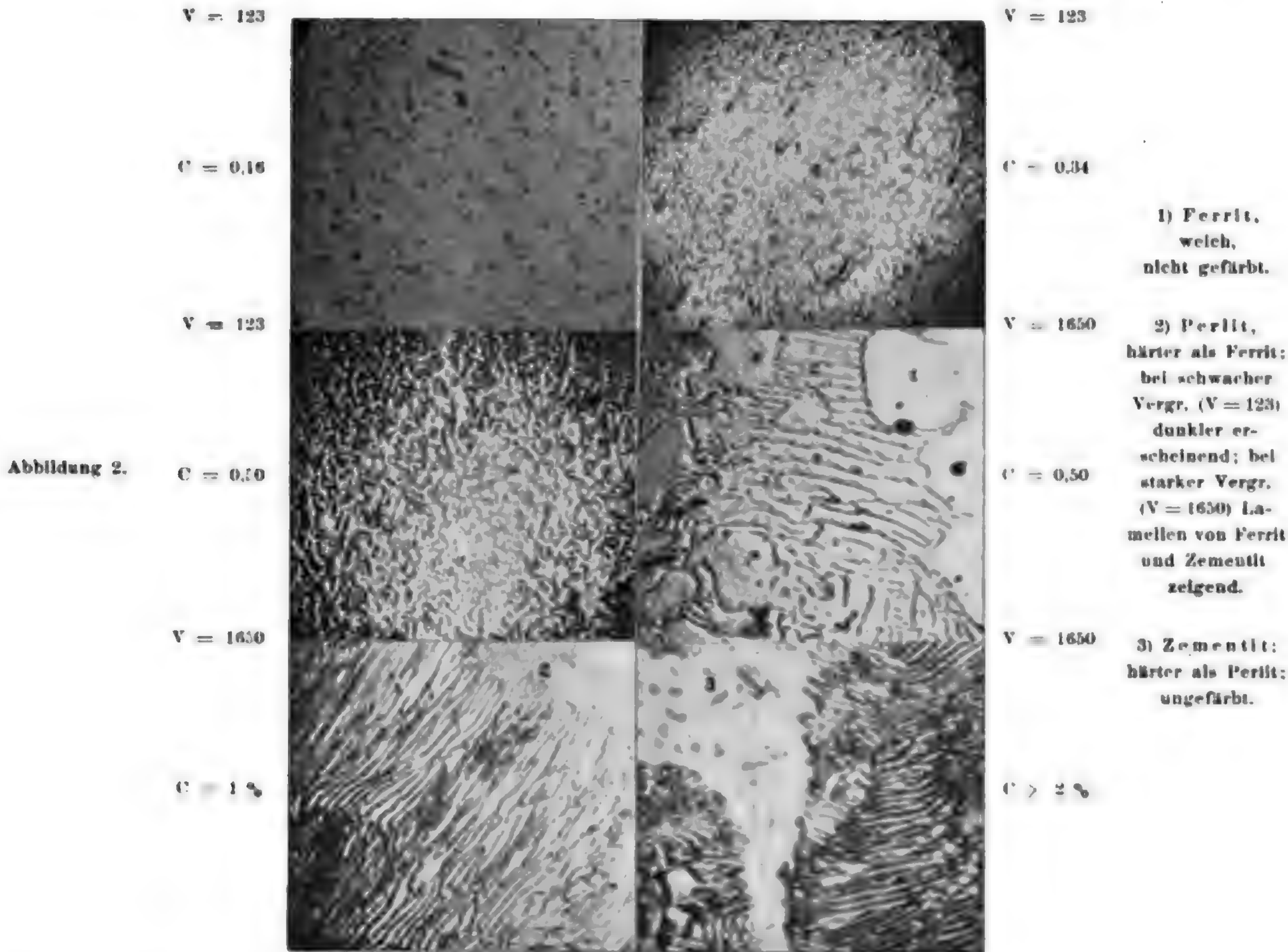


Abbildung 2.

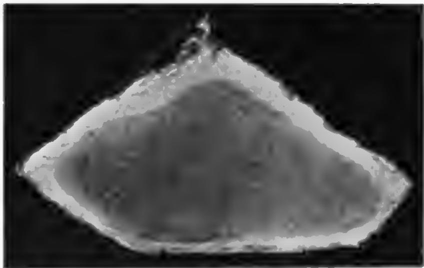


Abbildung 3.

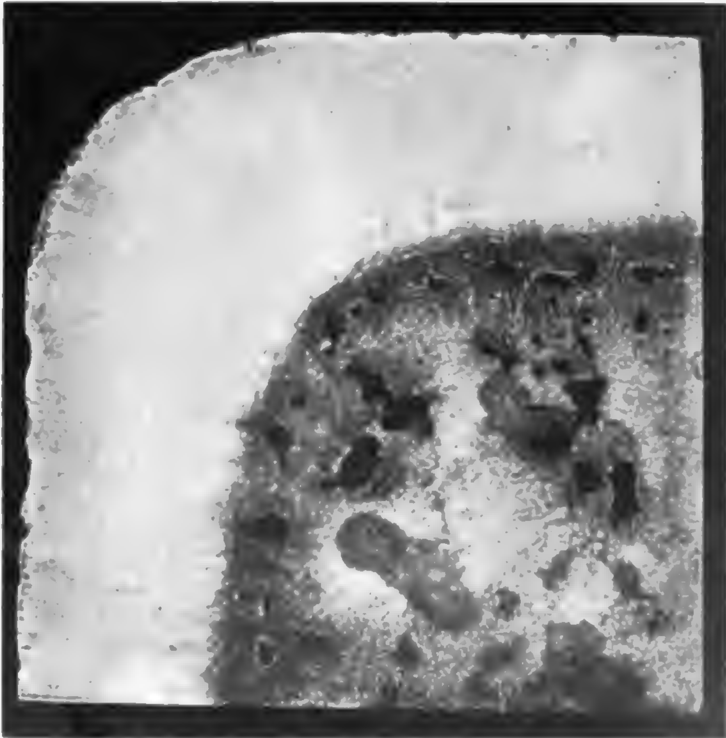


Abbildung 4.

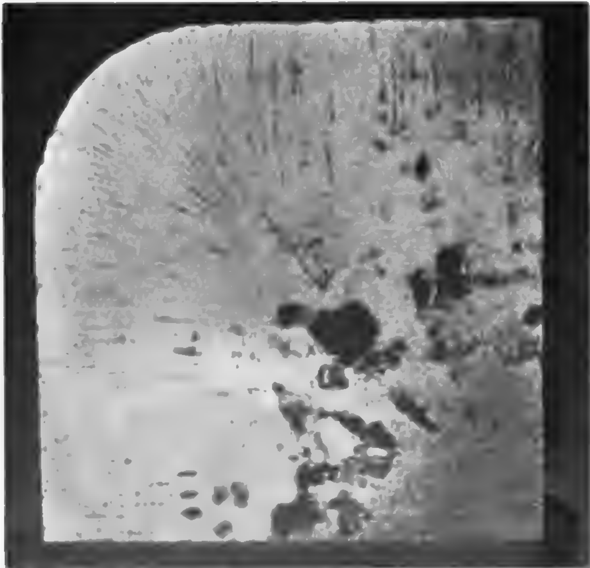


Abbildung 5.

Abbildung 6.

Abbildung 7.

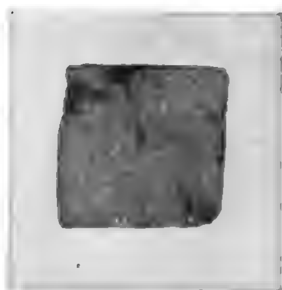


Abbildung 8.

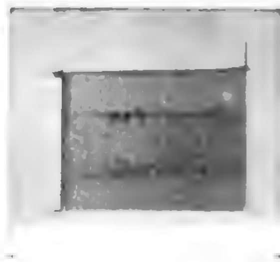


Abbildung 11.

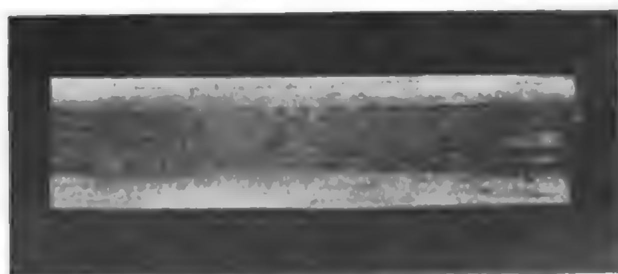


Abbildung 10.

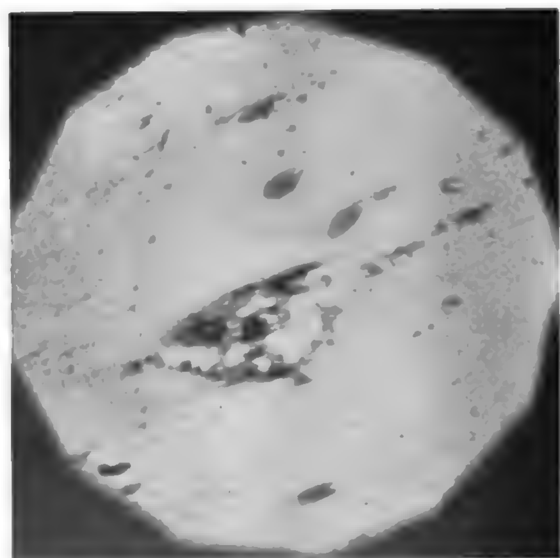


Abbildung 12.

Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie.

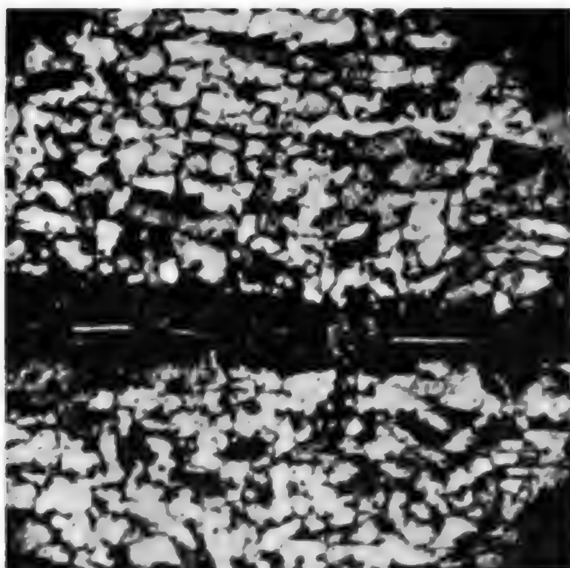


Abbildung 13.

Abbildung 15.

Abbildung 14.

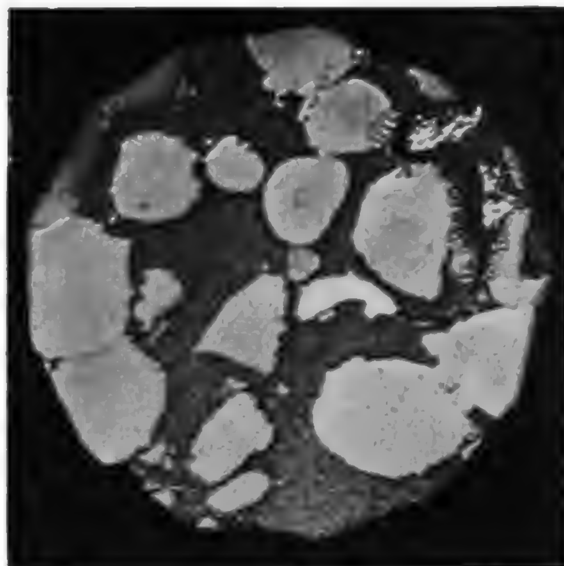


Abbildung 16.

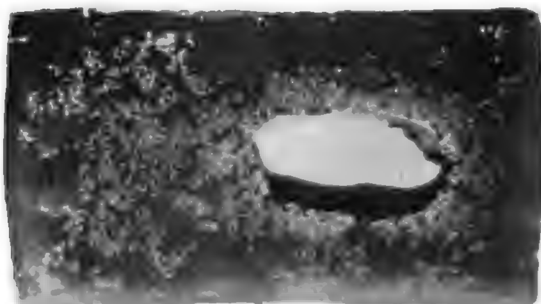


Abbildung 17.

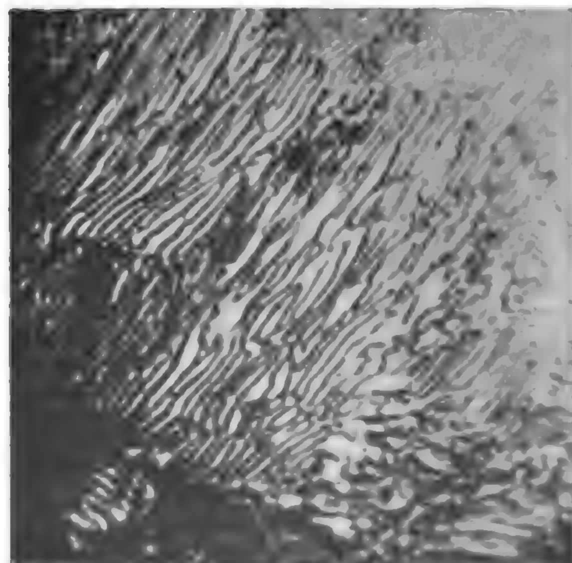


Abbildung 19.

Abbildung 20.

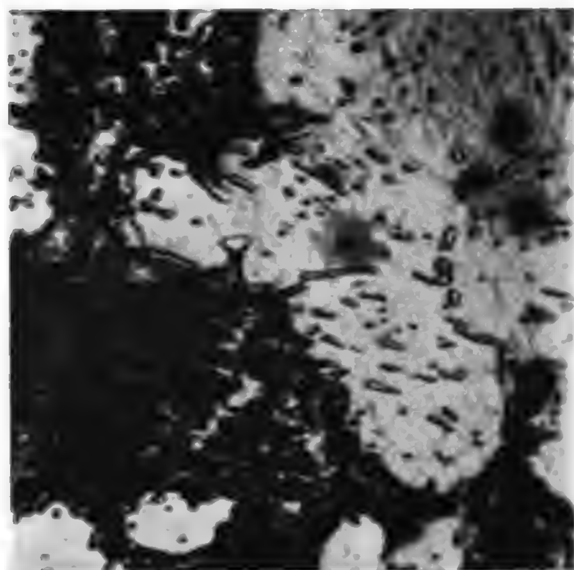


Abbildung 21.

Abbildung 26.

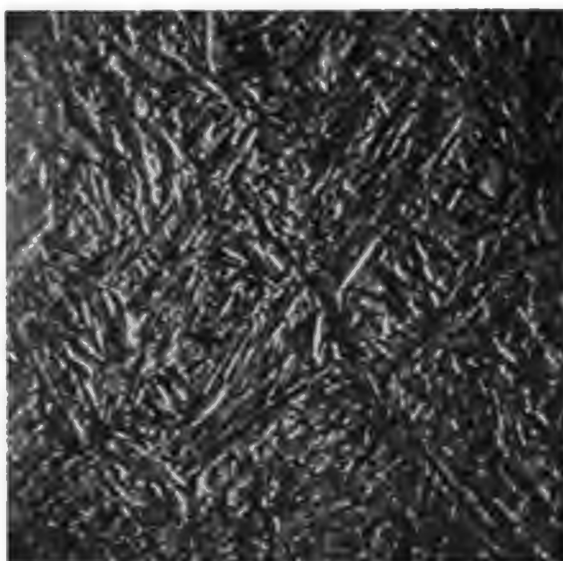


Abbildung 27.

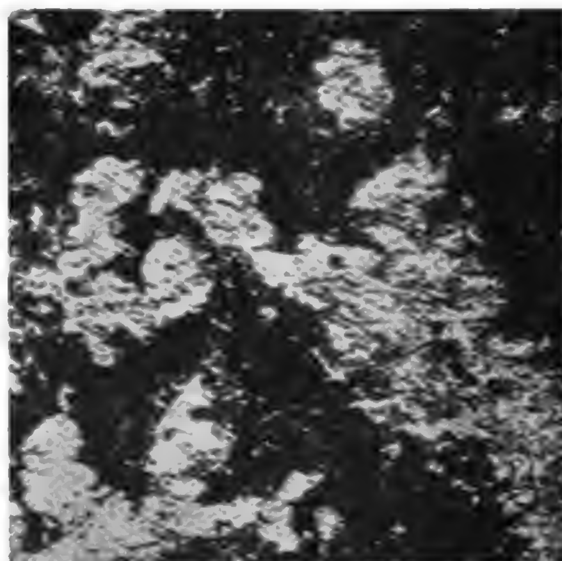


Abbildung 28.

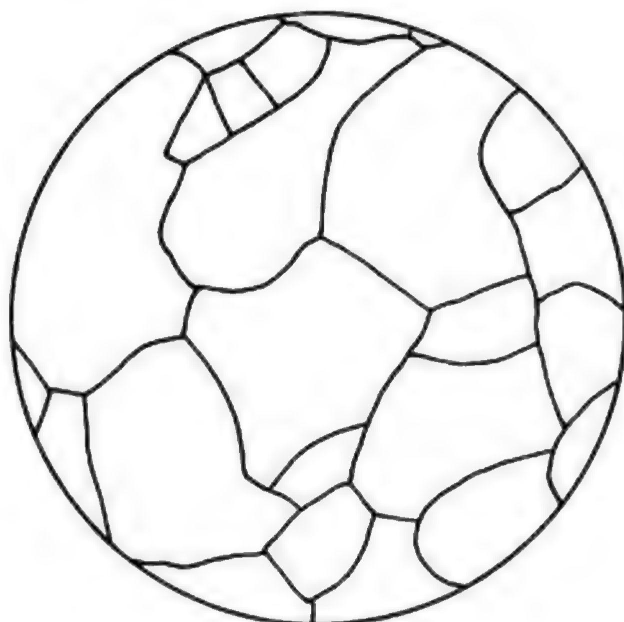


Abbildung 29.

Abbildung 30.

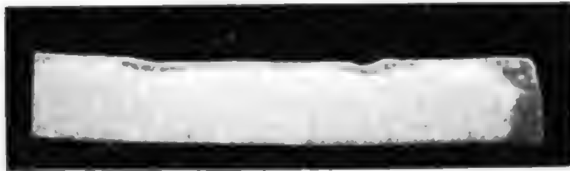


Abbildung 33.

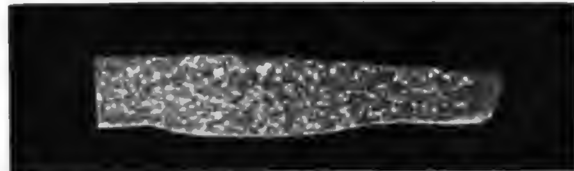


Abbildung 34.

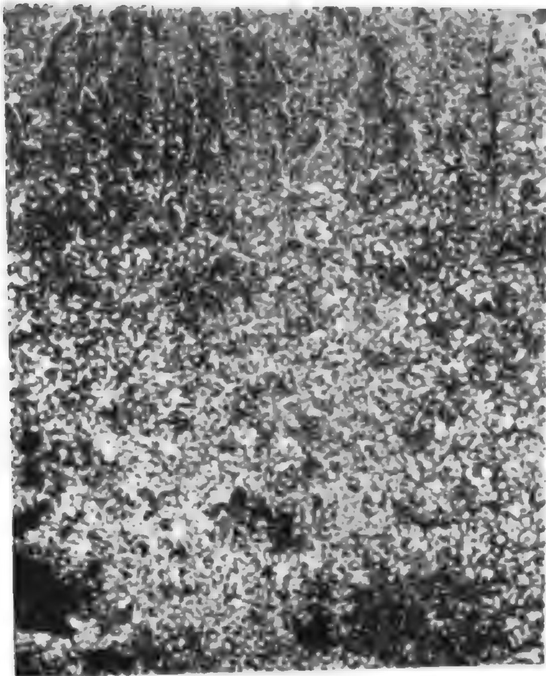
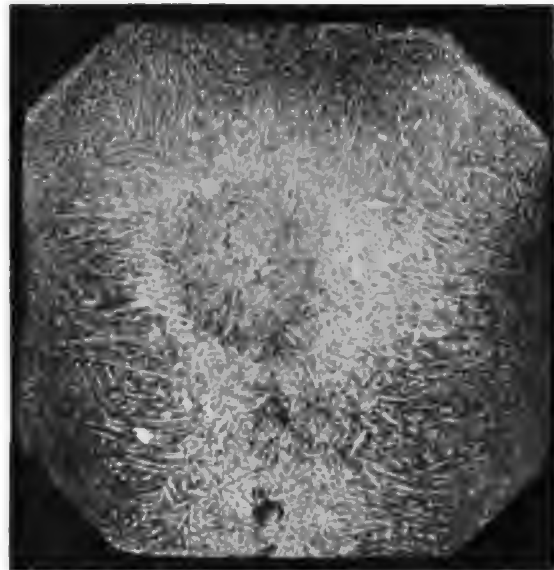


Abbildung 35.



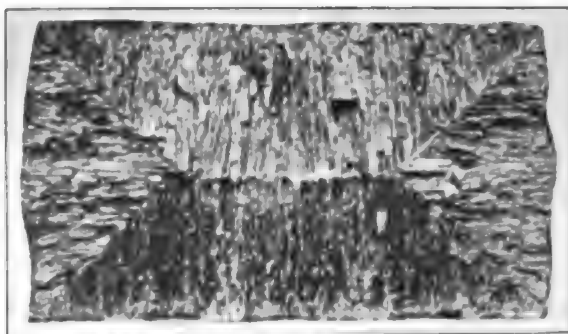


Abbildung 36.

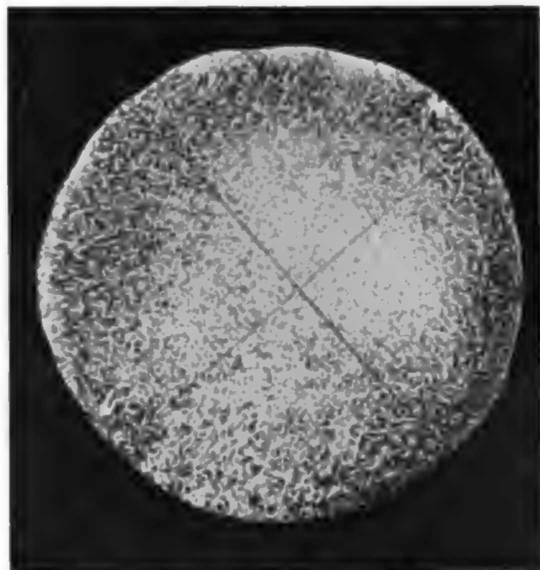


Abbildung 37 und 38.

Abbildung 39.

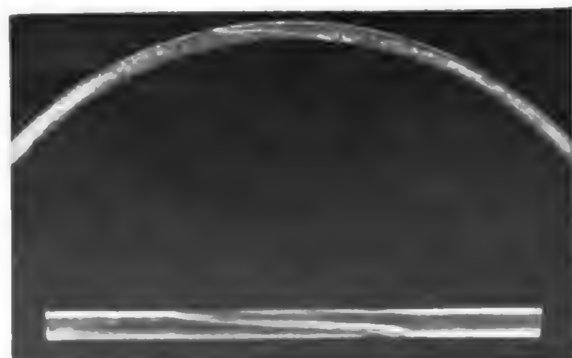


Abbildung 40 und 41.

Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie.

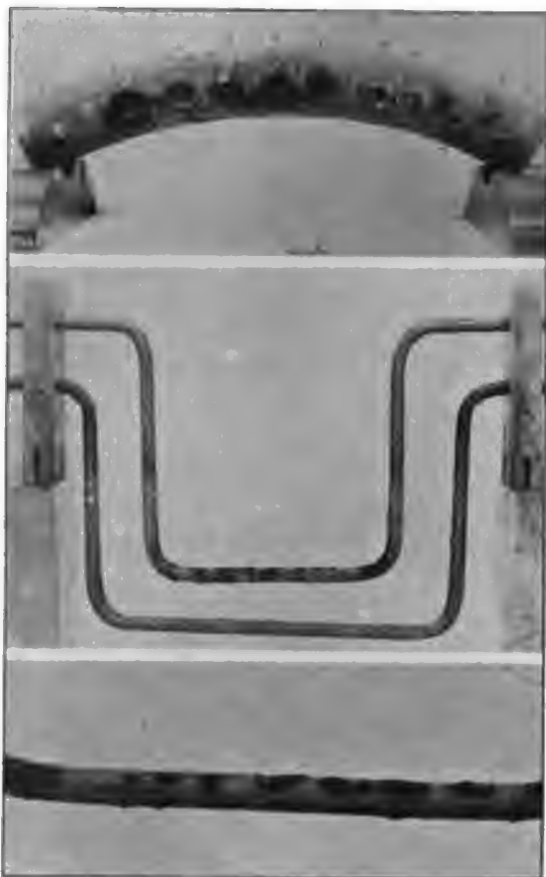


Abbildung 42, 43 und 44.

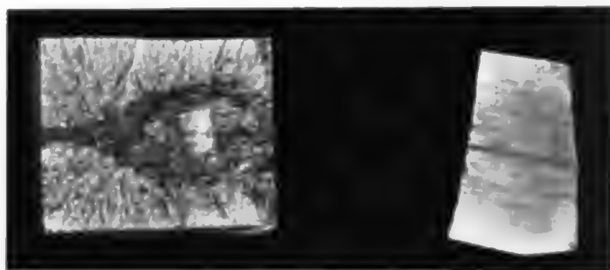


Abbildung 46 und 47.

Abbildung 49.

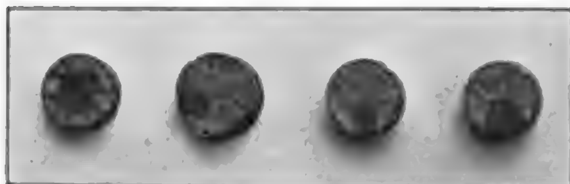


Abbildung 45.

Abbildung 50.

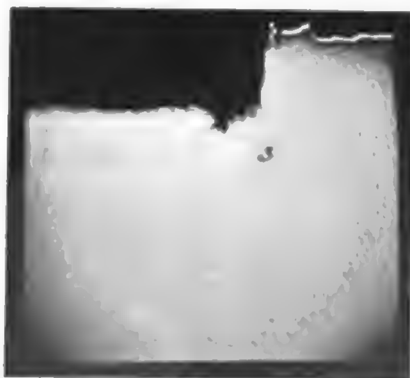


Abbildung 52.

Um Ihnen zu zeigen, wie wichtig es ist, unter Umständen metallographische Waffen zur Verteidigung zu besitzen, führe ich folgenden Fall an. Ein Kessel hatte sich ausgebeult. Als Ursache wurde schlechte Beschaffenheit des Materials angegeben, während dies von der Gegenpartei bestritten wurde, die die Ursache der Schäden auf fehlerhaften Kesselbetrieb zurückführte. Die Entscheidung auf metallographischem Wege war in diesem Falle einfach. In größerer Entfernung von der Beule zeigte das Blech das Gefüge, wie es Abbildung 33 in natürlicher Größe darstellt. Es bestand aus ganz feinkörnigem Ferrit. Dicht an der Beule dagegen war das Material grobkörnig geworden, wie in Abbildung 34. Eine solche Umwandlung des Gefüges vom feinkörnigen in den grobkörnigen Zustand ist nur bei Glühtemperatur möglich. Damit war der Beweis erbracht, daß das Blech an der Beulstelle örtlich erglüht war.

Interessant sind die Erscheinungen, die sich beim Glühen und bei weiterem Verarbeiten gegossener Stahlblöcke durch Walzen und Schmieden abspielen. Abbildung 35 zeigt z. B. ein gegossenes Blöckchen mit 0,39 % Kohlenstoff. Die Gußkante liegt im Bild oben (vom Blockquerschliff ist nur ein Teil abgebildet); die untere Begrenzung der Abbildung entspricht ungefähr der Mitte des Blockes. Von der Gußkante aus erstrecken sich senkrecht zur Abkühlungsfläche helle Adern, die dunklere langgestreckte Maschen einschließen. Mehr nach der Blockmitte zu verschwindet die Streckung der Maschen; sie werden dann polygonal. Der Bruch solcher Blöcke erfolgt regelmäßig längs der Scheidewände zwischen diesen Maschen, in der Mitte der hellen Ferritadern. (Siehe z. B. Abbildung 36, die allerdings einem andern Block entstammt.) In den Grenzen der Maschen liegen meist Fremdkörper (Sulfide, oxydische Einschlüsse, auch Gasbläschen), so daß dadurch Flächen geringsten Zusammenhangs längs dieser Grenzwände entstehen, auf die man die Art des Bruchverlaufs schieben könnte. Wenn man solche Blöcke aber glüht, so bleiben die Andeutungen von den Maschen bestehen; auch die Fremdkörper längs ihrer Grenzen bleiben unverändert in ihrer Lage. Der Bruch ist aber nun feinkörniger geworden; er folgt nicht mehr ausschließlich den ursprünglichen Maschengrenzen. Daraus folgt, daß die Einlagerungen der fremden Stoffe zwischen den ursprünglichen Maschengrenzen nicht die alleinige Ursache für den Verlauf des Bruches längs dieser Grenzen sein können, sondern daß noch andere Umstände hinzutreten. Nach den Untersuchungen von Professor Quincke, von Osmond und Cartaud gibt es zahlreiche Erscheinungen, die es einleuchtend machen, daß bei der Kristallisation von Körpern während ihrer Erstarrung die Anfänge der Kristallbildung ganz ähnlichen Gesetzen folgen, wie die Zellenbildung bei amorphen Körpern; daß möglicherweise die Kristallbildung aus der Zellenbildung erst hervorgeht. Die oben genannten Maschen entsprechen solchen Zellenbildungen. Wie Quincke in vielen Fällen gezeigt hat, bilden sich beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand zellenartige Absonderungen mit anders zusammengesetzten Oberflächenhäuten. Diese letzteren können etwa mit den Wänden von Seifenblasen verglichen werden. Innerhalb dieser Zellen müssen bestimmte Kräfte wirken zwischen Zellinhalt und Zellhaut, so daß ein gegenseitiger Spannungszustand eintreten kann; ebenso können gegenseitige Beanspruchungen zwischen benachbarten Zellen entstehen, die die Neigung herbeiführen, Absonderungsflächen längs der Zellwände, wie z. B. in Kokskuchen, in Basaltmassen, in erhärtenden Schlammassen usw., zu bilden. Kommen nun zu diesen inneren Kräften im Block noch äußere Beanspruchungen hinzu, so ist es erklärlich, daß zunächst der Bruch unter geringerer Beanspruchung erfolgt, als wenn diese inneren Spannungen nicht vorhanden wären, und daß sodann der Bruch den Maschengrenzen folgt. Wie durch das

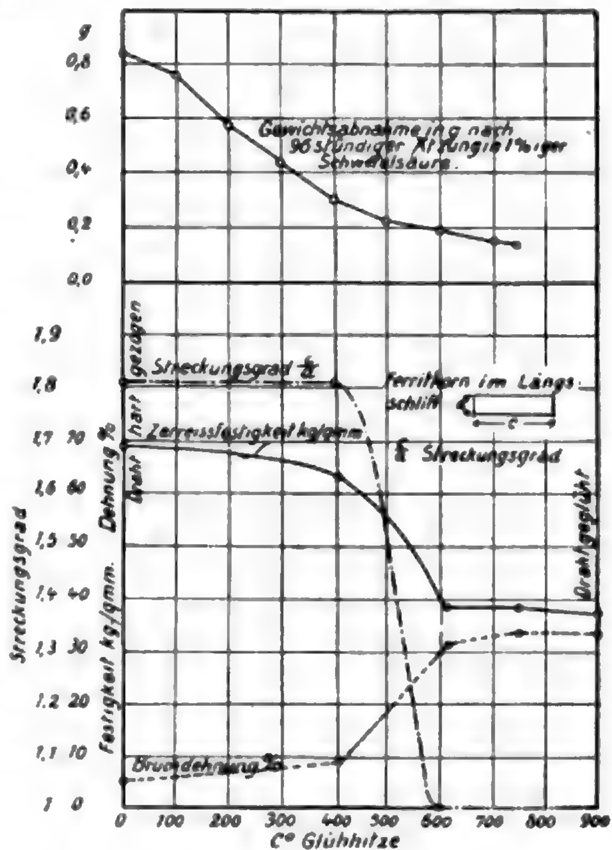


Abbildung 31.

Einfluß des Glühens bei verschiedenen Temperaturen auf die Eigenschaften hartgezogenen Drahtes.

Glühen die gewöhnlichen Gußspannungen* beseitigt werden, so können auch die genannten Spannungen zwischen den Zellen beseitigt oder herabgemindert werden. Der Bruch braucht nun den ursprünglichen Maschengrenzen nicht mehr zu folgen, und die Festigkeitseigenschaften sind verbessert. Die Flächen geringsten Widerstandes infolge Einlagerung der oben genannten Fremdkörper im Metall bleiben jedoch immer noch erhalten und werden sich um so ungünstiger bemerkbar machen, je beträchtlicher die Menge dieser Körper ist. Eine Lageänderung dieser Einschlüsse und somit eine Aenderung in der Form und Verteilung der Flächen geringsten Widerstandes ist erst infolge mechanischer Bearbeitung, Schmieden und Walzen, möglich. Diese Veränderung herbeizuführen, ist der Zweck dieser Arbeiten (von dem Zweck, etwaige Gas- oder Schwindhohlräume zuzuschweißen, sehe ich hierbei ab, weil dieses keiner weiteren Erwähnung bedarf). Je weitergehend diese Nacharbeit durch Schmieden und Walzen ist, um so mehr werden die Einschlüsse der Fremdkörper aus ihrer Lage längs der gröberen Umhüllungsflächen der ursprünglichen Zellen herausgebracht. Diese Flächen werden gefältelt und durcheinandergefilzt, und zwar um so mehr, je weitergehend die Querschnittsverminderung durch Schmieden und Walzen erfolgt. In den mit Kupferammonchlorid geätzten Proben kann man dies verfolgen. So entspricht Abbildung 37 einem Querschliff durch einen Knüppel (40 × 40 mm). Dieser ist aus dem Block in Abbildung 35 (60 × 100 mm) geschmiedet worden, nachdem der Block zunächst in zwei Längshälften mit 60 × 50 mm Querschnitt zerlegt war. Die Lage der drei ursprünglichen Blockkanten erkennt man noch genau an der strahligen Zeichnung senkrecht zu den Blockoberflächen (links, oben und unten in Abbildung 37). Der untere Teil der Abbildung 37 entspricht der Teillinie durch den Block, also der Blockmitte. Dort fehlt daher auch die strahlige Zeichnung, sie ist durch eine tannenbaumförmige ersetzt, die die Reste des Maschenaufbaues im Blockinnern darstellt. Abbildung 38 gibt den geätzten Querschliff durch ein Rundeisen von 25 mm Durchmesser wieder, das aus dem vorgenannten Knüppel gewalzt wurde. Die Zeichnung ist noch ähnlich wie in Abbildung 37, aber sie wird bereits undeutlicher. Bei noch weiterer Querschnittsverminderung ist sie schließlich für das bloße Auge nicht mehr erkennbar.

Recht gute Dienste leisten metallographische Verfahren bei der Feststellung, ob Schweißnähte in einem Material vorhanden sind, also beispielsweise bei der Unterscheidung von nahtlosen und geschweißten Rohren. Auch die Art der Schweißung läßt sich erkennen, wie die Abbildungen 39, 40 und 41 zeigen.

Zuweilen ist ein negatives Ergebnis metallographischer Untersuchung von Wichtigkeit. Meist wird bei eingetretenen Brüchen und sonstigen Schäden die Schuld auf Materialfehler geschoben; wenn auch die Festigkeitseigenschaften des Materials infolge der Abnahmeprobe nicht angezweifelt werden können, sucht man die Schuld auf zufällige gröbere Gefügefehler, Fehlstellen in der Nähe des Bruches zurückzuführen. Ergibt in solchen Fällen die metallographische Untersuchung, daß die Umgebung des Bruches frei von solchen Fehlern ist, so ist in der Klärung des Streitfalles ein wesentlicher Schritt vorwärts getan. Auch bei Rosterscheinungen wird häufig die Schuld auf Materialfehler geschoben, die nicht vorhanden sind. Es ist ja bekannt, daß das Rosten des Eisens unter Wasser vielfach örtlich erfolgt unter Einfressung von Löchern und Aufwerfen von Rostwarzen, wie z. B. in Abbildung 42. An einzelnen Stellen ist die Wand des Rohres bereits durchgefressen, an anderen ist sie noch nicht wesentlich vermindert. Die Warzen und Löcher liegen in der Regel längs der oberen Scheitellinie der Rohre und dann besonders stark an den Stellen, wo Entlüftung des Wassers infolge Temperatur- oder Druckwechsel stattfindet. Als Erklärung wird vielfach angeführt, daß an den Stellen des größten Rostangriffs (Löcher, Einfressungen) ursprünglich im Rohr Gefügefehler lagen, die die Erscheinung verschuldet hätten. Eine solche Erklärung trifft aber nur in sehr seltenen Fällen zu; meist ergibt die metallographische Prüfung ein fehlerfreies Gefüge. Die Ursache des ungleichmäßigen Rostangriffs liegt dann in Betriebsverhältnissen, die ich ihrer Wichtigkeit wegen kurz erwähnen möchte. Um die in Wirkung kommenden Ursachen zu veranschaulichen, stellte ich folgenden Versuch an. Aus einem und demselben Gasrohr wurden zwei Stücke U-förmig gebogen (siehe Abbildung 43). Durch das obere Rohr wurde heißes, durch das untere kaltes Wasser geleitet. Das Ganze wurde in einen Behälter mit kaltem Wasser gestellt, das durch Zufluß und Ueberlauf erneuert wurde. Man bemerkte sehr bald, daß infolge der Entlüftung des außen befindlichen Wassers in der Umgebung des oberen warmen Rohres Entlüftung eintrat. Kleine Bläschen setzten sich an

* Diese unterscheiden sich wegen ihrer weit gröberen örtlichen Verteilung im Gußstück dadurch von den geschilderten Zellenspannungen, daß sie in kleinen, aus dem Stück herausgearbeiteten Probestäben nicht mehr nachzuweisen sind, also auch von keinem wesentlichen Einfluß auf die mit den Probestäben gewonnenen Festigkeitseigenschaften zu sein brauchen. Die Zellenspannungen bleiben dagegen im Probestab erhalten, da durch das Anschneiden einzelner Zellen zwar Aenderungen in der Kräfteverteilung eintreten, aber wegen der großen Zahl nicht angeschnittener Zellen weniger merkbar werden.

der Rohrwand an, wuchsen und kletterten allmählich nach oben. Dort sammelten sie sich wie die Fettblasen zu größeren Blasengruppen. An diesen Stellen waren aber die Vorbedingungen für den Rostangriff besonders günstig (Gegenwart von Eisen, Wasser und ausreichender Menge Luft); der Rostangriff fand demnach unter den Blasen besonders stark statt. Die später gebildeten Luftblasen setzten sich mit Vorliebe an den einmal gebildeten Rauheiten und Rostwucherungen fest, so daß an derselben Stelle ein gesteigerter Rostangriff tätig war, während dicht daneben dieser Rostangriff schwächer auftrat. Das Ergebnis ist am oberen Rohr in Abbildung 44 in etwas stärkerer Vergrößerung zu erkennen. Das untere Rohr, an dem keine Entlüftung stattfand, war gleichmäßig angegriffen; örtliches Voreilen des Rostangriffs war dort nicht bemerkbar.

Schließlich möchte ich noch auf ein wichtiges Arbeitsgebiet der Metallographie hinweisen, nämlich die Aufklärung der Ursachen von eigenartigen Brucherscheinungen. Man zieht in der Praxis in vielen Fällen das Bruchaussehen zur Beurteilung von Materialeigenschaften heran und zwar mit gutem Erfolg, solange alle Umstände, die auf die Art des Bruchverlaufs Einfluß haben können, genau bekannt sind und in Berücksichtigung gezogen werden. Es erfordert diese Beurteilung jedoch ein sehr großes Maß von Erfahrung, weil hier zwei Variablen abzuschätzen sind, die die Art des Bruchverlaufs beeinflussen: nämlich die Art des Materials und die Art, wie der Bruch erzeugt wurde. Das Bruchaussehen kann selbst bei sehr weitgehender Erfahrung zu irrigen Schlüssen führen; wenn diese aber nicht vorhanden ist, kann diese Art der Materialbeurteilung zum Tummelplatz der wildesten Phantasien werden. Zur Erhärtung dieser Behauptung will ich einige Fälle herausgreifen.

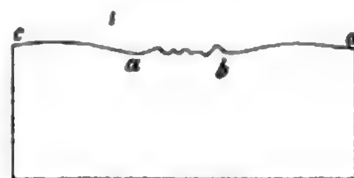


Abbildung 48.

Abbildung 45 zeigt vier Brüche von Zerreißstäben aus Stahl. Sie zeigen sämtlich dunkle Stellen, die ich anfänglich selbst geneigt war, auf eingeschlossene Temperkohle zurückzuführen. Die metallographische Untersuchung der Schliffe zeigte sofort, daß dies ein Irrtum war. Das Gefüge war vollkommen gleichartig und das eines gewöhnlichen Stahles. Die grauen Stellen im Bruch hingen in diesem Falle nur mit der Entstehung des Bruches zusammen und hatten nichts mit Materialfehlern zu tun. Sie sind zurückzuführen auf die bekannte Trichterbildung in Zerreißstäben.* In Abbildung 46 ist der Bruch durch ein Kesselblech dargestellt. Die grauen Stellen im körnigen, glänzenden Bruch könnten zum Schluß verleiten, daß dort grobe Gefügefehler im Material vorliegen. Der Schliff (Abbildung 47) zeigt aber, daß dies nicht der Fall ist (es sind zwar kleine Gefügefehler vorhanden, die sich aber nicht nur innerhalb, sondern auch außerhalb der grauen Bruchfläche befinden). Die Erklärung für die eigenartige Färbung im Bruch liegt darin, daß (vergl. Abbildung 48) der Bruch über c a und b d verhältnismäßig glatt, über a b dagegen infolge häufig wiederholter Trichterbildung zackig verläuft. Die zackigen Stellen reflektieren das Licht in anderer Weise, als die glatten, und dadurch kommen die Farbunterschiede zustande, die auf die Art der Brucherzeugung zurückzuführen sind. Der Bruch einer Bandage (Abbildung 49) zeigte abwechselnd mattgraue und glänzende helle Streifen. Selbst ein gewiegter Materialkenner würde sich hier leicht dazu verleiten lassen, auf verschiedene chemische Zusammensetzung und auf Gefügeunterschiede zwischen den verschieden gefärbten Streifen zu schließen. Beides trifft indessen nicht zu. Das Gefüge des Materials ist durchweg gleich. Der Stahl (ein Spezialstahl) ist, wie der tiefgeätzte Schliff in Abbildung 50 quer zum Bruch zeigt, aufgebaut aus lauter dünnen Fasern. Die Faserrichtung verläuft fast senkrecht zur Bruchfläche. An den Stellen, wo der Bruch die Fasern schief schneidet (1—2, 3—4, 5—6 in Abbild. 51), zeigt er die mattgraue Farbe, an den Stellen, wo er sie senkrecht durchsetzt, z. B. über 2—3, 4—5, dagegen helle. Schließlich ist in Abbildung 52 ein Längsschliff durch den Bruch eines Zerreißstabes dargestellt, der eigenartigen treppenähnlichen Verlauf zeigt. Hier liegt wirklich ein Gefügefehler zugrunde. Der Zerreißstab ist quer zur Längsrichtung des Schmiedestückes gelegt. Längs eines kleinen oxydischen Schlackeneinschlusses, der wegen der Streckung infolge des Schmiedens den Stab auf einer größeren Strecke quer durchsetzt, ist das Material aufgerissen. Es zeigt dies, wie empfindliche Wirkung solche Einschlüsse bei Beanspruchung von Material in der Querrichtung haben können; bei Beanspruchung parallel zur Streckrichtung des Schmiedestückes würde der Einfluß wesentlich geringer sein.

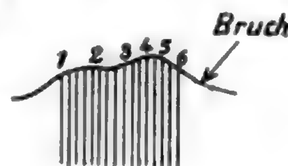


Abbildung 51.

Ich will die Zahl der Fälle für die Nutzanwendung der Metallographie nicht weiter vermehren, obwohl dies leicht möglich wäre. Ich hoffe aber, daß das Angeführte genügt, um Ihnen ein Urteil

* A. Martens: Materialienkunde S. 79.

über die Verwendbarkeit und über die Richtung, nach der sich metallographische Verfahren verwerten lassen, zu ermöglichen. Das Hauptanwendungsgebiet wird dort zu suchen sein, wo man in der Verfeinerung des Materials das Höchste zu erreichen sucht, also namentlich bei der Verarbeitung von besonders edlen Eisen- und Stahlsorten. Geringer wird das Anwendungsgebiet bei der Erzeugung von Zwischenmaterialien sein; indessen dürfte auch da manche Aufklärung erzielt werden. Der Hauptwert liegt aber unstreitig in der erweiterten Materialkenntnis, die wiederum dazu führen muß, ein gut Teil der reinen Empirie bei der Verarbeitung des Materials zu ersetzen durch Ueberlegungen, die sich auf einer wissenschaftlichen Basis aufbauen.

Vorsitzender: Ich eröffne die Diskussion zu dem gehörten Vortrage. Soviel ich sehe, scheint das Wort nicht gewünscht zu werden. Der Herr Vortragende hat uns auf ein außerordentlich interessantes, für uns alle wichtiges, aber im wesentlichen noch unbekanntes Gebiet geführt, und ich bin überzeugt, in Ihrem Sinne zu sprechen, wenn ich ihm für diesen Beitrag, uns diesem Gebiete näherzubringen, es uns in so interessanter Weise anschaulich gegeben zu haben, unsern wärmsten Dank ausspreche. (Lebhafter Beifall.) (Schluß folgt.)

* * *

An die von mehr als 1100 Mitgliedern und Gästen besuchte Versammlung schloß sich das übliche gemeinsame Mittagsmahl. Der Vorsitzende brachte den ersten Trinkspruch auf den Kaiser aus, Hr. Generaldirektor Meier-Differdingen überbrachte den Gruß der Zweigvereine Eisenhütte Oberschlesien und Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte und toastete namens derselben auf den Vorsitzenden.

Darauf feierte der Vorsitzende die Verdienste des langjährigen ersten stellvertretenden Vorsitzenden, Hrn. Kommerzienrat Brauns, der infolge seiner Uebersiedelung nach Eisenach sein Amt zu Anfang dieses Jahres niedergelegt hat. Hr. Brauns dankte und trank auf das weitere Gedeihen des Vereins. Hr. Dr.-Ing. h. c. Lürmann-Berlin gedachte der Damen, und Hr. Brinkmann-Witten der Geschäftsführung, nachdem vorher Hr. Reichs- und Landtagsabgeordneter Dr. Beumer eine hochbedeutsame Rede in den Dank des Vorstandes an die beiden Vortragenden der Hauptversammlung hatte ausklingen lassen.

In den von stürmischem, lang anhaltendem Beifall begleiteten Ausführungen, zu denen Redner von seinen Freunden lebhaft beglückwünscht wurde, erinnerte er zunächst daran, daß der Herr Vorsitzende bei der Würdigung der Verdienste des neuen Ehrenmitgliedes, des Hrn. Professor Ledebur zu Freiberg in Sachsen, darauf hingewiesen habe, wie der Verein deutscher Eisenhüttenleute zu allen Zeiten von seinem Beginn bis heute die Verdienste der Wissenschaft und ihrer Vertreter geehrt und anerkannt habe, wie der Verein davon überzeugt sei, daß auf der Ausbildung unserer technischen Jugend in den Hörsälen der Hochschulen die Größe unseres Eisenhüttenwesens um so mehr beruhe, als die natürlichen Bedingungen der deutschen Eisenhüttenindustrie ungünstige seien. Daraus gehe zur Genüge hervor, wie die Verdienste der Wissenschaft bei uns anerkannt und gewürdigt werden. Nun höre man aber bezüglich der Wirkung der Wissenschaft auf die Entwicklung der Eisenhüttenindustrie und der ganzen Industrie in Deutschland eine ganz neue Lehre aus dem Munde des deutschen Botschafters in den Vereinigten Staaten, des Hrn. Speck von Sternburg. (Heiterkeit.) Dieser, das Deutsche Reich in den Vereinigten Staaten von Amerika vertretende Herr habe neulich ausgeführt, daß die Entwicklung der deutschen Industrie in erster Linie den Professoren und der Materialprüfungsanstalt in Großlichterfelde zuzuschreiben sei. (Erneute große Heiterkeit.) Das sei eine ganz neue Lehre, die freilich in einer Zeit wie der unsrigen, wo man so viel Verrücktes erlebe, nicht überraschen könne. (Stürmische Heiterkeit.) Die Herren Professoren, die von diesem harten Wort des Hrn. Speck von Sternburg betroffen seien, würden zweifellos selbst das Unangenehme, das in dieser Uebertreibung liege, genügend fühlen, und insofern sei die deutsche Wissenschaft und seien ihre Vertreter unseres herzlichsten Mitleids bedürftig und sicher. (Wiederholte Heiterkeit.) Auf die übrigen Uebertreibungen, die in dieser Rede enthalten seien, will Redner nicht näher eingehen und glaubt auch der Bemerkung überhoben zu sein, daß man gerade im Kreise der deutschen Eisenhüttenleute die Verdienste der Königlichen Materialprüfungsanstalt in Großlichterfelde vollauf würdige, ohne doch damit der Behauptung des Hrn. Speck von Sternburg beizutreten, daß hier die Wiege zur Blüte der neuen deutschen Industrie gestanden habe. (Heiterkeit.) Für den Aufschwung der deutschen Industrie in den letzten 25 Jahren kommen nach Ansicht des Redners drei Faktoren in Betracht; das seien: 1. die Wissenschaft; 2. die Praxis und die Durchdringung der Praxis mit den Resultaten der Wissenschaft, und endlich 3. die nationale Wirtschaftspolitik des Fürsten Bismarck. (Lebhafte Zustimmung.) Wenn der Mann noch lebte, der unter den Eichen des Sachsenwaldes ruht, würde

er vielleicht Veranlassung nehmen, den Hrn. Speck von Sternburg nach einer solchen Rede nach Hause zu rufen. (Stürmischer Beifall.)

Die Entwicklung der deutschen Industrie auf Grund der Wirtschaftspolitik des Fürsten Bismarck brauche in diesem Kreise nicht erst dargelegt zu werden. Hier sei bei jeder Hauptversammlung zu Zeiten, als er noch lebte, und auch zu den Zeiten, als er schon unter die Eichen des Sachsenwaldes gebettet war, auch dieser Verdienste des Fürsten Bismarck um die Entwicklung Deutschlands genügend gedacht. Um so mehr bedauerte Redner, daß ein deutscher Botschafter, der über die entscheidenden Entwicklungsjahre der deutschen Industrie zu sprechen Veranlassung genommen, diese Wirtschaftspolitik des Fürsten Bismarck nicht in den Vordergrund seiner Betrachtung gerückt habe. (Sehr richtig!) Was die Verdienste der Wissenschaft um die Entwicklung der deutschen Industrie anbelange, so habe schon der Herr Vorsitzende heute morgen die Stellung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu dieser Wertschätzung genügend gewürdigt. Aber mit dieser Wissenschaft und ihren Resultaten müsse doch die Praxis Hand in Hand gehen, müssen auch die Besitzer unserer Werke und müssen auch die auf diesen Werken tätigen Direktoren und Ingenieure vorangehen, um das zu erreichen, was Deutschland auf dem Weltmarkte in den letzten 25 Jahren erfreulicherweise erreicht habe. Es sei sehr traurig, daß man im Reichstage habe Veranlassung nehmen müssen, festzustellen, daß den Leitern und Ingenieuren unserer Werke sozusagen auch noch ein Verdienst um die Entwicklung der deutschen Industrie zukomme, wie ja auch im Reichsamt des Innern das Verdienst um alle die schönen Gesetzentwürfe nicht bloß auf die Schreiber zurückzuführen sei. (Große Heiterkeit!) Hrn. Speck von Sternburgs Ausführungen richtigzustellen, gezieme am besten einem Verein, der vom Beginn seines Bestehens an die Verdienste der Wissenschaft und ihrer Vertreter voll gewürdigt habe. (Sehr richtig!) Das sei auch heute der Fall, heute, wo zwei Professoren in der Hauptversammlung gesprochen und die Zuhörer durch die Fülle der wissenschaftlichen Resultate ihrer Studien erfreut hätten. Hrn. Professor Heyn und Hrn. Professor Buhle hier den herzlichen Dank namens des Vorstandes und namens des ganzen Vereins deutscher Eisenhüttenleute und seiner Mitglieder darzubringen, habe Redner den Auftrag gern übernommen. Er danke den beiden Herren Referenten, von denen uns der erste die Hieroglyphen der Metallographie in der Eisenindustrie enthüllt und der andere uns auf die Höhe der Drahtseilbahnen wie in die Tiefe anderer Ent- und Beladungsvorrichtungen geführt habe. Er bitte beide Herren Referenten, davon überzeugt sein zu wollen, daß dieser Dank ein aufrichtiger und ehrlicher sei, und gern benutze er die Gelegenheit, sie zu bitten, dem Verein und der praktisch tätigen Industrie auch fernerhin treu zu bleiben. An alle Teilnehmer aber richte er die herzliche Bitte, den drei Faktoren, die unsere Industrie groß gemacht haben, auch ferner die Würdigung und die Beachtung zu schenken, die ihnen allezeit in diesem Verein zuteil geworden seien. Der deutsche Eisenhüttenmann müsse in erster Linie auf der Wacht stehen für die Wahrung der Richtlinien der Bismarckschen Wirtschaftspolitik. Das müsse in die Köpfe auch der Generation hineingepflanzt werden, die einmal nach uns kommen werde und die die Erfolge der Bismarckschen Wirtschaftspolitik hüten müsse, wenn Deutschland auf dem Weltmarkte weiter bestehen und weiter blühen wolle. (Lebhafte Zustimmung.) Würdigen müsse der deutsche Eisenhüttenmann auch in Zukunft die Resultate der Wissenschaft, indem jeder an der Stelle, an die er gestellt sei, sie in die Praxis zu übersetzen suche. Im Sinne der Würdigung dieser drei Faktoren bittet Redner die Festversammlung, das Glas zu erheben und zu trinken auf ein einiges Zusammengehen und damit den Dank zu verbinden für die HH. Professoren Heyn und Buhle.

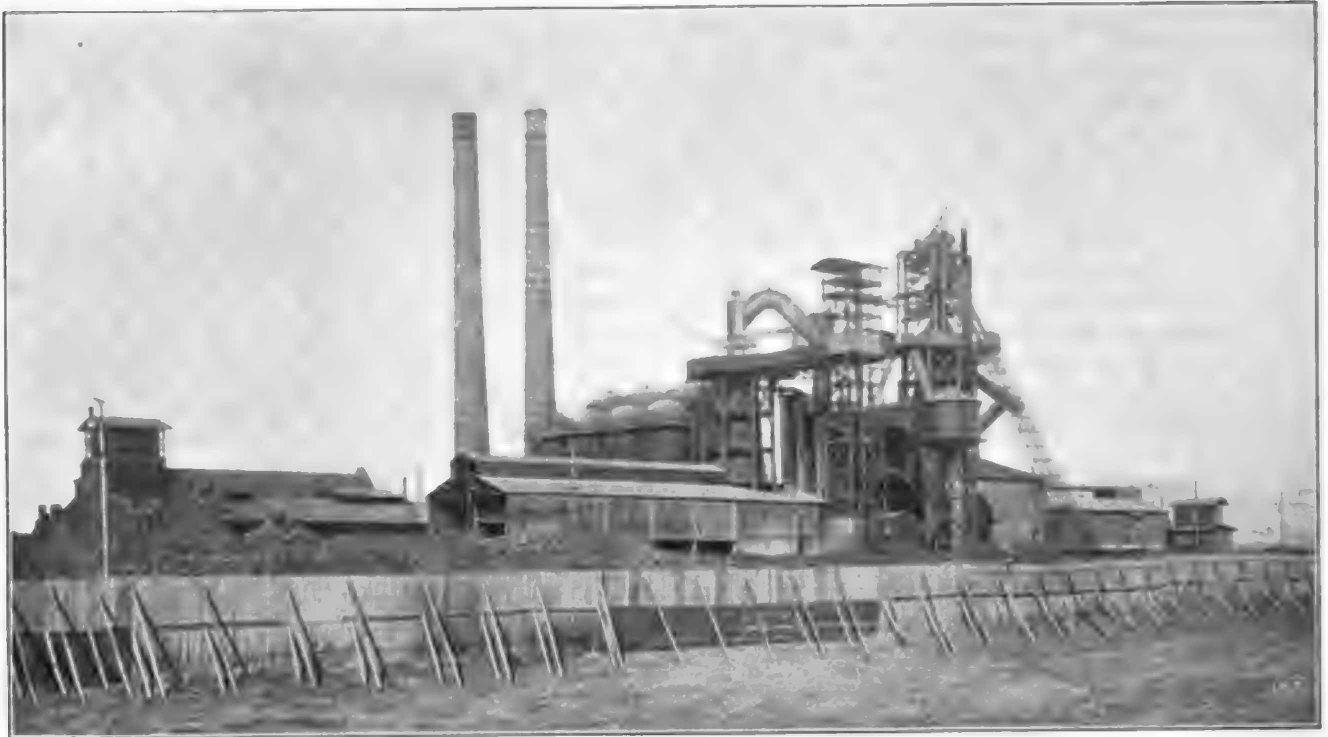


Abbildung 1. Hochofenwerk Kramatorskaja.

Moderner Umbau eines Hochofens in Südrußland.

Von Direktor Paul Thomas, Düsseldorf-Reisholz.

(Hierzu Tafel XIII.)

Die seit dem Jahre 1900 über die russische Eisenindustrie hereingebrochene Krisis brachte besonders die Roheisenproduzenten in eine sehr schwierige Lage, da die Verkaufspreise binnen Jahresfrist um beinahe die Hälfte fielen; somit ermöglichte nur eine entsprechende ganz bedeutende Herabminderung der Selbstkosten ein Weiterarbeiten, namentlich solchen Werken, welche lediglich auf den Marktverkauf des Roheisens angewiesen und nicht in der Lage waren, durch Verarbeitung des größten Quantums ihrer Roheisenerzeugung in Walzprodukt Verluste auszugleichen, da letzteres dank der Bildung von Verkaufsverbänden für die Hauptsorten vor widersinnigen Preisstürzen bewahrt blieb. Dabei ist noch in Betracht zu ziehen, daß auf den reinen Hochofenwerken ohne Stahl- und Walzwerk naturgemäß die Regiekosten für die Einheit sich höher stellen, weil sie nur einem Betriebe zur Last fallen. Daher lag es nahe, daß solche Werke bestrebt waren, ihre Selbstkosten neben möglichster Sparsamkeit durch größte Produktion zu vermindern.

Diese Umstände und Gesichtspunkte waren die Veranlassung zu einem vollständigen Umbau der beiden Hochöfen der Hüttenwerke Kramatorskaja, Akt.-Ges. in Kramatorskaja, Gouv. Charkow (Abbildung 1 und 2), und soll in folgendem nur die Konstruktion des größeren Ofens besprochen werden, da dieselbe für den Fachmann einige interessante Neuerungen und zugleich Verbesserungen anderer Bauarten amerikanischen Systems bietet.

Beim Betriebe des im Jahre 1899 vollendeten, damals nach veraltetem System und nachstehendem Profil (Abbildung 3) erbauten Hochofens lassen sich vier Perioden unterscheiden und zwar:

1. Periode: Schwaches Blasen bei altem Profil,
2. " starkes " " "
3. " " " nach Erweiterung des Gestells von 3 m auf 3,6 m Durchm.,
4. " starkes Blasen nach Umbau des Ofens laut nebenstehendem Profil (Abbildung 2) mit amerikanischer Beschickungsvorrichtung.

Die folgende Tabelle (S. 599) zeigt die Betriebsresultate. Während der Perioden 1 und 2 traten durch von den Rastwänden sich plötzlich loslösende größere Ansätze, welche das Gestell zum Erkalten brachten, häufig Rohgänge auf, die naturgemäß die durchschnittliche Monatsproduktion sehr beeinflußten. Zwecks Beseitigung dieses Uebels wurde alsdann der Herddurchmesser von 3 m auf 3,6 m erweitert, also der Rastwinkel von 61° auf 76° vergrößert, und die Zweckmäßigkeit dieser Profiländerung hat sich sowohl durch die höhere Produktion der Periode 3 als auch durch die völlige Vermeidung weiterer Rohgänge deutlich ergeben.

Periode	Höchste Monatsproduktion	Durchschnittl. Monatsproduktion	Prozentsatz		Koks-verbrauch %	Durchschn. Windmenge pro 1 cbm Ofeninhalt
			Hämatit u. Gießereiroheisen	Bessemer- und wenig Martineisen		
1.	175 000 Pud ~ 2 852 t	148 460 Pud ~ 2 420 t	75 %	25 %	136,8	0,75
2.	260 890 „ ~ 4 252 t	216 455 „ ~ 3 528 t	79 %	21 %	115,2	1,40
3.	313 150 „ ~ 5 104 t	293 994 „ ~ 4 792 t	75 %	25 %	114,8	1,50
4.	521 150 „ ~ 8 495 t	430 788 „ ~ 7 022 t	45 %	55 %	106,3	

Wiederholte Durchbrüche von Eisen und Schlacke durch den mangelhaften Knüppelpanzer des Herdes, welcher sich durchaus nicht bewährte, starke Zerstörung der ursprünglich trotz der Größe des Ofens ohne jedwede Kühlung erbauten Rastwände, sowie Deformierung des Langenschen Gichtverschlusses, wodurch starke Gasausströmungen das Gichten sehr erschwerten, besonders aber auch die Erkenntnis, daß ein Hochofen von solchen Dimensionen höhere Produktion ergeben müsse, waren die Veranlassung, denselben gänzlich umzubauen in der Weise, wie die beigefügte Tafel XIII zeigt. Es wurden von Grund auf erneuert der Herd, die Rast und der Oberbau des Ofens; da der vorhandene vertikale Gichtaufzug schon während der Periode 3 bei flottem Ofengange trotz Verdoppelung des Personals nur mit Mühe die erforderliche Leistung bewältigen konnte, wurde derselbe durch einen schrägen amerikanischen Gichtaufzug mit elektrisch betriebenem Windwerk ersetzt. Die heutige Konstruktion, welche sich durchaus bewährt hat, wie die Resultate eines Betriebsjahres beweisen, soll an der Hand der Tafel in folgendem kurz beschrieben werden, wobei zu bemerken ist, daß einige Abnormitäten derselben sich aus der Notwendigkeit eines Umbaues ergeben haben, da nach Möglichkeit Vorhandenes verwendet werden mußte.

Abbildung 2.

Die Dimensionen des Ofens sind folgende: Gesamthöhe bis zur Gichtbühne 27 640 mm, nutzbare Höhe etwa 25 m; Herddurchmesser 3900 mm, Höhe 2500 mm; Höhe der Formen von 150 bis 175 mm Durchmesser über der Herdsohle 2400 mm; Rasthöhe 4200 mm; Kohlensackdurchmesser 6100 mm, Höhe 3400 mm; Schachthöhe 15 660 mm, oberer Durchmesser 4500 mm; Ofeninhalt 560 cbm.

Der Herd ist armiert mit einem 25 mm dicken, genieteten Blechpanzer a, welcher oben und unten durch aufgenietete, miteinander verschraubte Stahlgußsegmente verstärkt wird, deren Form sich auf der Zeichnung bei b und c erkennen läßt; auf der Stichlochseite befindet sich ein Stahlgußsegment d (siehe Abbild. 4) von der Höhe des ganzen Blechpanzers, mit entsprechender Oeffnung für das Abstichloch und einer solchen für den über dem Stich angebrachten offenen, durch Spritzwasser gekühlten Stahlgußkühlkasten e. Auch die Schlackenstichöffnungen sind durch Stahlgußringe verstärkt

und durch gußeiserne Flachkühler mit Rohrschlange gekühlt; an den mit f bezeichneten Stellen befinden sich ähnliche Rohrschlangenkühlkästen. Der obere horizontale Kranz der Stahlgußherdpanzerung dient zugleich als Auflag(r für die offenen, durch Spritzwasser bedienten Windformenkühlkästen g in Stahlguß, unter welchen noch flache gußeiserne Rohrschlangenkühler f_1 angeordnet sind. Zwischen den Kühlkästen für die Windformen sind zur Schonung der Ausmauerung offene Stahlgußkühler h, System Fronhäuser, aufgestellt. Abbildung 5 zeigt die Konstruktion der acht Düsenstöcke usw. Die Zahl der Wind-

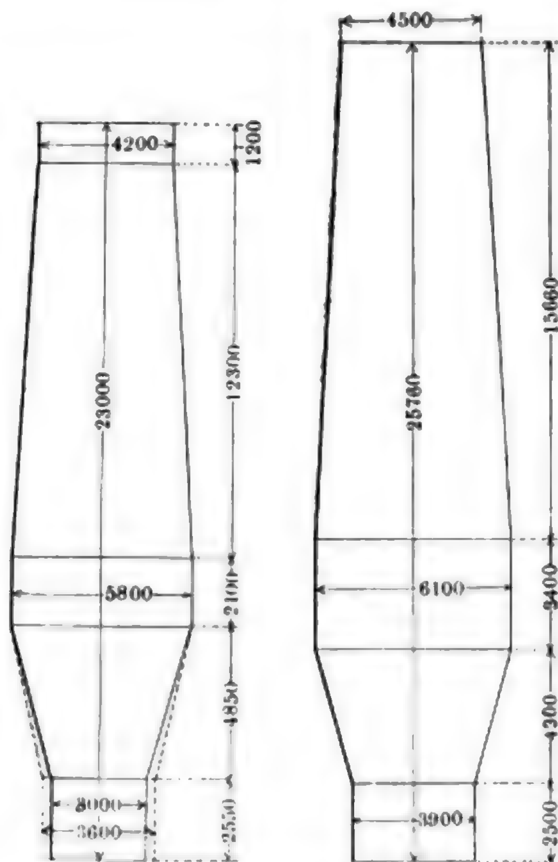


Abbildung 3.

formen auf zwölf zu erhöhen, wäre zweckentsprechender gewesen, jedoch war dies mit Rücksicht auf die Säulenanordnung des Ofens nicht angängig.

Die **Rast** besteht aus einem genieteten konischen Blechmantel i von 18 mm Dicke, welcher unten durch einen rinnenförmigen Stahlgußring k abgeschlossen ist, der zugleich als Sammler für das Kühlwasser dient; dieser Blechpanzer wurde mit einer feuerfesten Steinschicht von nur 240 mm Dicke ausgemauert. Um das teils aus den offenen Kühlkästen m und den Rohrschlangenflachkühlern n des Kohlensacks abfließende, teils frisch zugeführte Kühlwasser an den Wänden des genieteten Blechmantels festzuhalten und ein störendes Spritzen des Wassers zu vermeiden, sind um den Blechkonus herum fünf Rinnen l aus 2 mm dickem, 400 mm breitem, verzinntem Blech auf angenieteten Flacheisenbügeln lose mit unterer Durchgangsöffnung von 5 bis 10 mm angebracht gemäß Abbildung 6.

Abbildung 4. Stichlochseite des Hochofens.

Diese Konstruktion ist sehr einfach, billig und bewährt sich vorzüglich, da das Wasser die ganze Fläche des Rastmantels gleichmäßig bedeckt und intensiv kühlt, wobei abspritzendes

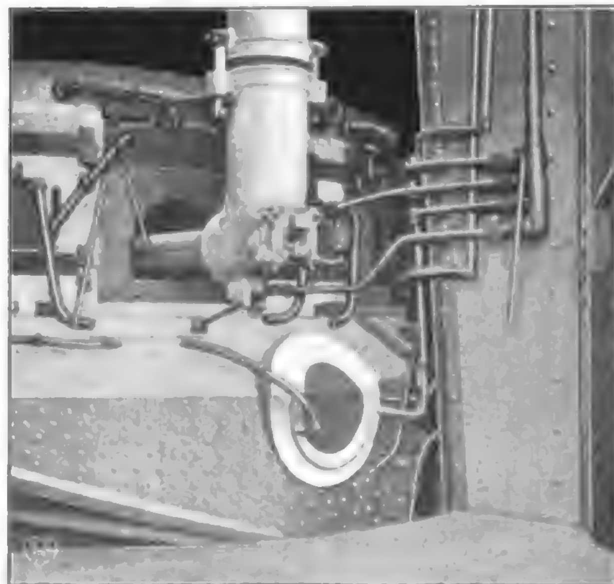
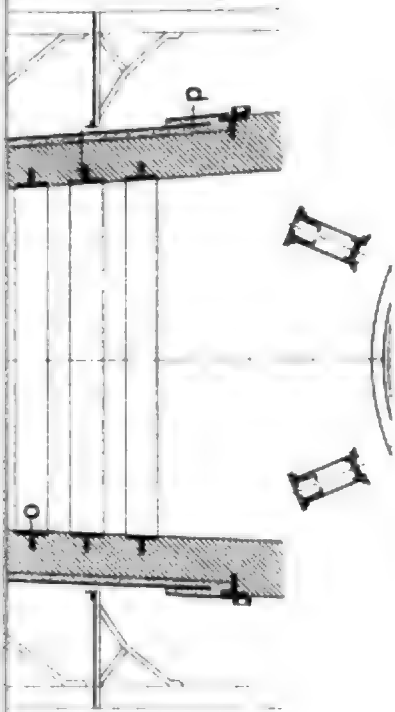
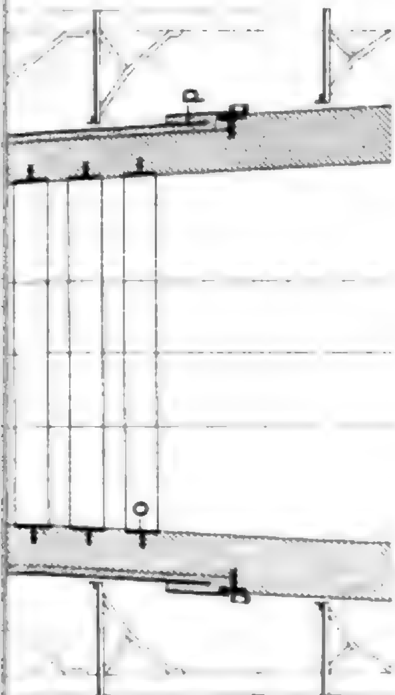


Abbildung 5. Düsenstockanordnung.

Wasser sofort zur Ofenwandung zurückgeführt wird und ein Auswechseln etwa beschädigter Blechrinnen infolge bequemer Zugänglichkeit schnell erfolgen kann. Nach dem Ausblasen des Hochofens infolge der durch die Re-

mbau eines H(





volutionsbewegung verursachten Streiks und vollständiger Stockung der Rohmaterialienzuführung wurde festgestellt, daß von der ursprünglich 240 mm starken Rastausmauerung nach etwa einjährigem Betriebe ringsum in fast gleichmäßiger Dicke etwa 100 mm Mauerwerk erhalten geblieben waren, wobei anzunehmen ist, daß der übrige Teil der Steine sofort in den ersten Betriebstagen, also bis zur Bildung einer bedeckenden Schlackenschicht, abgeschmolzen ist. Die Zweckmäßigkeit und Betriebssicherheit dieser Rastkonstruktion ist hiermit genügend bewiesen.

Der Schacht wurde nur in seinem oberen Teile vollständig erneuert, da derselbe seinerzeit durch die herabstürzenden Materialien stark beschädigt war. Der Einbau der sechs gußeisernen bezw. Stahlgußringe o zum Schutze der Ausmauerung hat sich nicht besonders bewährt, da dieselben zum Teil ziemlich stark gelitten haben, wozu allerdings der Umstand beigetragen haben mag, daß der Ofen einigemale infolge Materialienmangel und Streik nicht voll gehalten werden konnte und so der Oberteil des Schachtes außergewöhnlich stark erhitzt wurde. Die Anordnung der äußeren Blechmäntel bei p gestattet beliebige Ausdehnung des Schachtmauerwerks ohne Einfluß auf das Eisengerüst und die Gichtbühne.

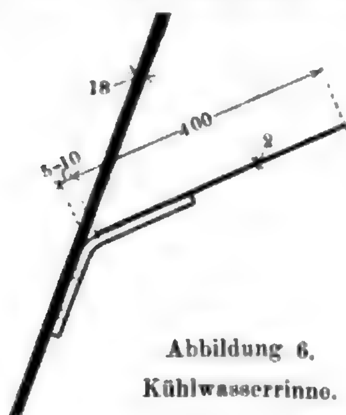
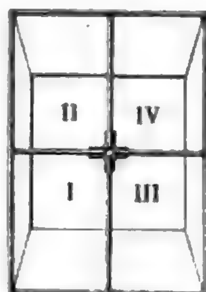


Abbildung 6.
Kühlwasserrinne.

Der Gichtverschluß mit amerikanischer Beschickungsvorrichtung weist einige erhebliche Verbesserungen gegenüber anderen Konstruktionen auf, da diesem Teile der Ofenkonstruktion besondere Sorgfalt gewidmet wurde. Der oberste, viereckige Fülltrichter q aus kräftiger Blechkonstruktion ist durch Querwände in vier vertikale gleiche Abteilungen I, II, III, IV geteilt (Abbildung 7), wobei im oberen Teile desselben zwei Verteilungsrinnen r angebracht sind, welche in Scharnieren bewegt und beliebig in eine der beiden Lagen A und B verstellt werden können (Abbildung 7). Infolgedessen fällt die Beschickung nicht, wie bei anderen Konstruktionen, immer auf dieselbe Stelle, sondern der Reihe nach in eine der vier vollständig getrennten Abteilungen, wodurch gleichmäßige Ofenfüllung erzielt wird; jedoch kann die Reihenfolge durch den Begichtungsmaschinisten auch beliebig geändert werden, welcher es somit in der Hand hat, je nach Erfordernis stückiges oder feineres Material an beliebiger Stelle in den Ofen zu bringen, was namentlich bei unregelmäßigem Ofengang von größter Wichtigkeit ist. Durch Auskippen einer ungeraden Zahl von Förderwagen bei einer Möllerung, welche gewöhnlich aus vier Wagen Erz verschiedener Qualität und fünf Wagen Koks bestand, wird vermieden, daß eine Erzsorte immer auf dieselbe Ofenseite fällt, denn die gegichteten Materialien gehen der Reihe nach immer in den folgenden Quadranten, wodurch also eine spiralförmige Lagerung derselben im Ofen entsteht. Die Bewegung der beiden Verteilungsrinnen r geschieht mittels Drahtseilübertragung durch einen Dampfzylinder, dessen Dampfeintritt gewöhnlich durch einen an der Windentrommelachse befestigten Automaten betätigt wird, jedoch auch jederzeit unabhängig hiervon durch den Maschinisten mittels Handhebels geregelt werden kann. Mit Rücksicht auf die zeitweise nötige Reinigung der Füllgrube für die Förderwagen des Gichtaufzugs und etwaige Reparaturarbeiten auf der Gicht, wobei die Wagen nicht in den Endstellungen verbleiben können, ist die Einrichtung so getroffen, daß die automatische Bewegung der Rinnen r erst in Tätigkeit tritt, nachdem die Förderwagen auf der schiefen Aufzugsbrücke etwa ein Viertel ihres Weges passiert haben. Der Trichter q hat an den meist beanspruchten Stellen Doppelwände und können etwa deformierte Teile jederzeit leicht ausgewechselt werden.



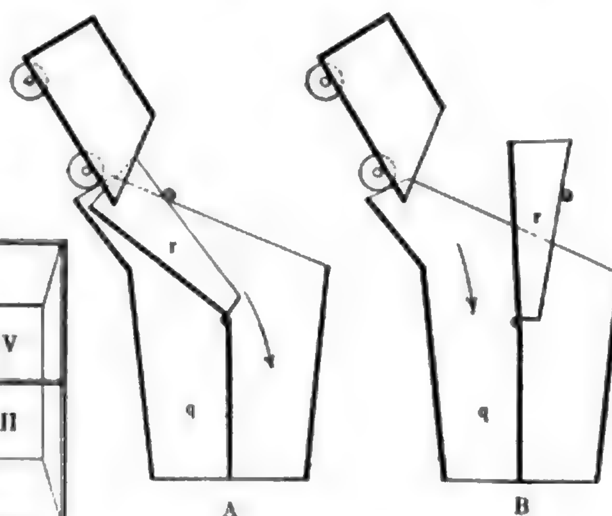


Abbildung 7. Fülltrichter.

Da erfahrungsgemäß die zentrale Stellung und eine feste Lagerung bezw. Führung der oberen kleinen Gichtglocke eine große Rolle bei der Verteilung der Beschickungsmaterialien spielt, so ist auch diesem Punkte besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden. Die konische Glocke aus Stahlguß von 1550 mm Durchmesser ist mittels Ver-

schraubung auf einem starken geschweißten Rohre s befestigt, welch letzteres sich in einer aus vier Quadranteisen gebildeten, mit den Trennungswänden des Trichters fest verbundenen äußeren Führung bewegen kann, und als dessen innere Führung ein entsprechend starkes Rundeisen dient, welches mit seinem unteren Ende in einer kreuzförmigen mittels Muttern und Gewinde nach vier Richtungen verstellbaren, schmiedeisernen Traverse t fest gelagert ist, so daß eine notwendige seitliche Verschiebung der Gichtglocke jederzeit bequem stattfinden kann.

Der Verbindungstrichter u ist in Stahlguß hergestellt, oben viereckig, unten rund, und mit Mannlöchern versehen. Die sechsteilige Kuppel v ist auch mit Mannlöchern ausgerüstet, jedoch in Gußeisen, ebenso wie der Trichter w, der Ring x und die große Glocke y von 3000 mm Durchmesser, deren Aufhängung eine sehr solide und zwecks guter Gasabdichtung allseitig Spiel gewährende ist, wie die Tafel XIII bei z zeigt. Zur Verhüttung gelangten folgende Rohmaterialien:

1. Erze, fast ausschließlich von Krivoi-Rog, und zwar 50 bis 55 % der Möllerung Roteisenstein mit 63 bis 65 % met. Fe und 4 bis 5 % SiO_2 bei etwa 30 % Feinerz (Galkowski, Saksagan, Kopylow). Etwa 15 % der Erze bestanden in einem Uebergang von Brauneisenstein zu Roteisenstein mit 59 % Fe und 5 % SiO_2, einem sehr grobstückigen, leicht reduzierbaren Material (Dobrowolski), und weitere 15 % bildete ein eisenreicher Brauneisenstein mit etwa 50 % Feinerz (Sheltaja Reka); eine vierte Erzsorte mit etwa 55 % Fe und 11 % SiO_2 war schwer reduzierbar, da der Eisengehalt durchweg in Form von Eisenoxyduloxyd auftritt (Tarapakowka). Als kieselsäurereiches Material diente stückiger Quarzit mit etwa 40 % Fe und 40 % SiO_2.

2. Als Kalkstein wurde fast nur solcher aus der Steinkohlenformation verwendet; ein hartes, stückiges Material mit 2 % SiO_2 und etwa 52 % CaO.

3. Der Koks wurde von benachbarten Gruben des Donetzbeckens bezogen; derselbe wies durchschnittlich 10 % Asche und 1,5 % Schwefel auf bei mittelmäßigen mechanischen Eigenschaften.

Die Roheisenproduktion des Hochofens wäre nach dem vorher besprochenen Umbau unbedingt eine noch größere gewesen, wenn die vorhandenen, seinerzeit für bedeutend langsameren Betrieb konstruierten Gebläsemaschinen mit Lederklappen nicht versagt hätten, da die erreichbare Windpressung sehr begrenzt war; außerdem aber steckte auch die Größe der Cowper ein Ziel, zumal deren Ausmauerung durch den fünfjährigen Betrieb schon mitgenommen war, was wiederum auch die Ursache des zu hohen Koksverbrauchs bildete. Sehr beeinträchtigt wurde sodann die Produktion im vergangenen Betriebsjahr noch durch wiederholten Arbeiter- und Materialienmangel. Infolge Fehlens einer Hochbahn, welche leider erst im Herbst vollendet wurde, mußten die Rohstoffe, die zeitweise einige Hundert Meter weit entfernt lagen, mit größter Mühe und entsprechender Leutezahl herbeigeschafft werden.

Die Gasrohrschweißöfen.

Von Zivilingenieur Anton Bousse.

A. Oefen mit direkter Feuerung.

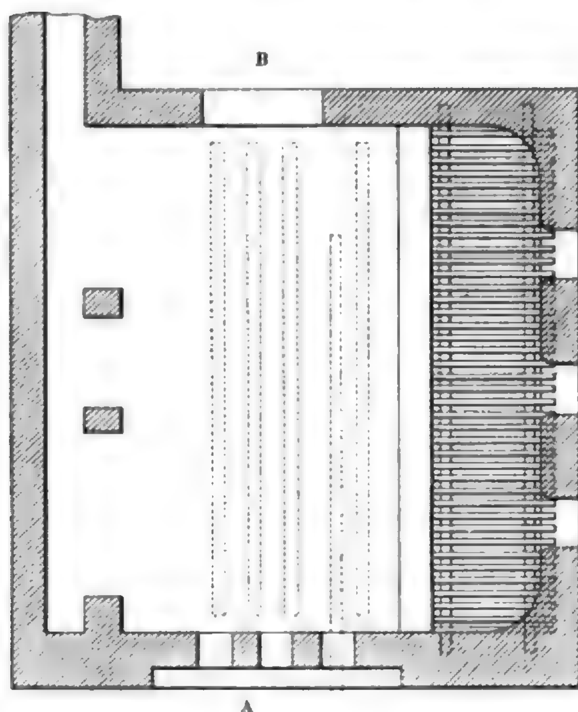
Ganz gleich, welche Fabrikationsmaschinen und mechanischen Hilfsmittel zur Erzeugung der Gasrohre dienen, ob sie durch bloßen Zug, durch Walzendruck oder durch eine Kombination beider Herstellungsverfahren ihre Längsnahtschweißung erhalten, immer müssen die zu einem Rohre zu formenden Flacheisenstreifen vorher auf jene Temperatur erhitzt werden, bei welcher das Material beginnt plastisch zu werden und den Vollendungsarbeiten den geringsten Widerstand bezw. die größte Anpassungsfähigkeit bietet. Der hierzu bestimmte Ofen ist einer der wesentlichsten Faktoren im ganzen Fabrikationsprozeß und man kann ihn ohne Uebertreibung als den wichtigsten Apparat der Werkseinrichtung bezeichnen. Wohl alle Röhrenfabrikanten richten daher ihr Hauptaugenmerk auf seine Zweckmäßigkeit und suchen die Konstruktion eines guten Schweißofens in erster Linie als ihr alleiniges Besitztum zu sichern, seine Abmessungen und Vorzüge ganz besonders nach Möglichkeit intra muros zu halten. Indem sich aber die Industrie der gezogenen Gasrohre die Vervollkommnung der Werkzeuge und die stetige Weiterentwicklung der metallurgischen Schwesterbetriebe eifrig zunutze machte, hat sich auch die Form des Röhrenschweißofens im Laufe der Zeit wesentlich verändert und aus den primitiven Anfängen des ursprünglich offenen Koks- oder Schmiedefeuers, auf dem die ersten Rohrstücke gebildet wurden, zu einem selbständigen Ofentypus heraus entwickelt, wobei teils theoretische Erwägungen, teils praktische Erfahrungen den Ausschlag gaben.

Als gegen Ende der vierziger Jahre vor. Jh. mit dem Trichterziehen das Fertigrunden des ganzen Blechstreifens in einem durchgehenden, nicht mehr geteilten Prozeß aufkam, mußte man naturgemäß auch bei der Feuerungsanlage, die bis dahin aus einem kurz und gedrungen gebauten

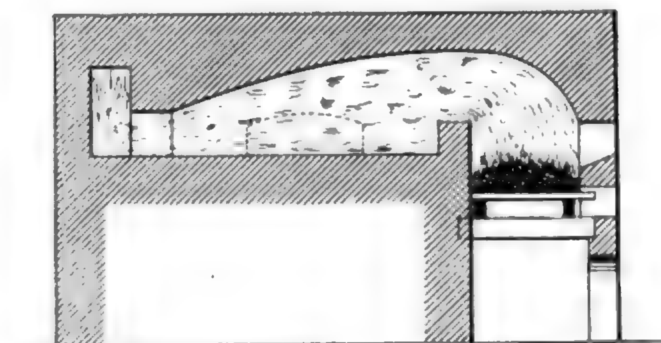
Glühraum mit Unter- oder Hinterfeuer bestand, (in welchem bekanntlich die Platinen nur auf etwa zwei Drittel ihrer Länge erhitzt wurden), diesem Umstande Rechnung tragen und den eigentlichen Herdraum auf 4 bis 7 m ausbauen, damit derselbe nunmehr den zur Herstellung des Rohres bestimmten Blechstreifen seiner ganzen Länge nach in sich aufnehmen und zur Schweißtemperatur bringen konnte. Man begnügte sich anfangs schon damit, wenn der langgestreckte Heizkanal nur die vorschriftsmäßige und gleichmäßige Hitze gab, und frug dabei nicht viel nach dem ökonomischen Wirkungsgrad und dem Kohlenverbrauch. So kam es, daß solche Oefen zuweilen vier und selbst sechs seitliche Feuerungen erhielten und gegangen wurde, wie sie außer in England nur in wenigen Industrieländern zur Verfügung stand.

Heute haben sich die Bedingungen und Konstruktionsprinzipien wesentlich geändert, und jedes gut eingerichtete Rohrwerk wird bei seinen Ofenformen außer auf den bequemen, raschen und dauerhaften Betrieb mit Sorgfalt darauf sehen, daß der Ofenkonstrukteur Rücksicht auf Einflüsse der an einzelnen Punkten besonders hohen Temperaturen nimmt, ferner die Dimensionen streng der Schweißungsart, Materialbeschaffenheit und Stärke anpaßt und nicht zuletzt auch dem Brennmaterialaufwand sowie den Eigenschaften der Heizmittel weitestgehende Beachtung schenkt. Es ist deshalb durchaus unzutreffend, wenn vielfach noch die Meinung vorherrscht, daß die Rohrschweißöfen heute noch genau so aussähen wie vor dreißig oder fünfunddreißig Jahren. Allerdings ist der eigentliche Herdkanal in seinen Abmessungen fast überall derselbe geblieben, mußte es wohl auch bleiben, da die Erzeugnisse in ihrer Form sich unverändert erhielten.

Obgleich es sich im Vorliegenden um ein bestimmtes, allgemein angewandtes Arbeitsverfahren handelt, nämlich das unter Zug herbeigeführte



A = Arbeitstür, B = Einbringungstür.



Alter Englischer Rohrschweißofen.

Abbildung 1 u. 2.

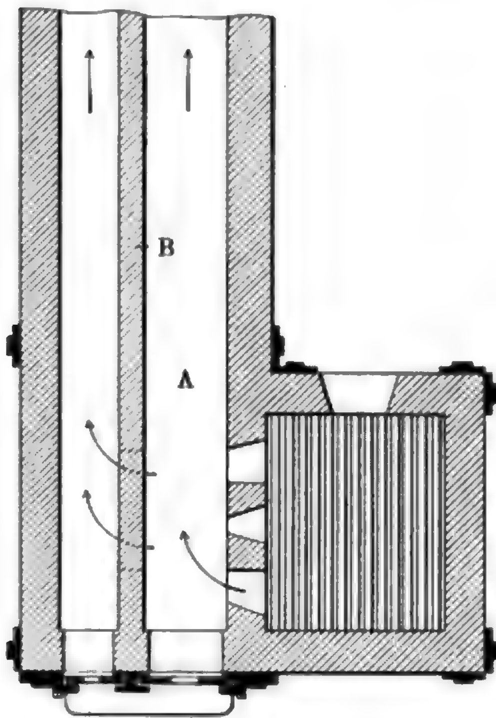
ein Unterschied hinsichtlich der Form und Größe der eingelegten Vorfabrikate gar nicht gemacht wurde. Ein flüchtig skizzierter Röhrenschweißofen, wie er in den Jahren 1845 bis 1850 vielfach in England in Betrieb war und speziell in dem damals für die Rohrfabrikation bedeutenden Industriezentrum Birmingham und seiner Umgebung gebaut wurde, ist in Abbildung 1 und 2 wiedergegeben und veranschaulicht zur Genüge die geringe Rücksichtnahme auf den Brennmaterialkonsum der Oefen. Er ist nach den Plänen des auch sonst um die Verbesserung der Röhrenfabrikation sehr verdienstvollen Ingenieurs Richard Prosser gebaut und fällt auf den ersten Blick durch seine enorme Rostfläche auf, welche ungefähr dem dritten Teile der Herdfläche gleichkommt. Dies ist um so wesentlicher, als bei Berechnung der Abmessungen von einer sehr hochwertigen und reinen Kohle aus- Zusammenschweißen stumpf zusammenstoßender Kanten, so ist es doch nicht möglich, eine bestimmte Ofenform als die normale und allgemein eingeführte aufzustellen. Wenn auch die verschiedenen Wege (Halbgas-, Generator-, Regenerator-, Rekuperator-, Wassergas-System usw.), die der Hüttenmann einschlägt, um gleichmäßige und hohe Temperaturen auf großem Raume zu erzeugen, die mannigfaltigsten Ofenkonstruktionen gezeitigt haben, so gibt es aber auch für die mit Kohlenfeuerung ausgerüsteten Oefen keinen Tagestyp, da die begleitenden Umstände überall verschiedener Art sind. Wohl keine Feuerungsanlage in dem weitverzweigten Bereiche des Stahl- und Walzwerksbetriebes ist so empfindlich und anspruchsvoll wie gerade der Rohrschweißofen. Bei der geringen Stärke, die den zu verarbeitenden und zu erhitzenden schmalen Flächen eigen ist, bei der hohen Tem-

peratur, welche sie für ihren späteren Vereinigungsprozeß benötigen, bei der unbedingt notwendigen Reinheit ihrer Oberfläche und Gleichmäßigkeit ihrer Erwärmung kommt es auf genaueste Anpassung des Wärmeapparates an seine Beschickung an. Eine geringfügige Schwäche desselben, die für einen Paketschweiß- oder Blockglühofen von untergeordneter Bedeutung wäre, würde hier die Güte der Schweißung, die Qualität des Materials erheblich schädigen können, ja unter Umständen das letztere zu deformieren vermögen. Dies ist im wesentlichen auch die Ursache, weshalb Neuerungen, die bei Puddel- und Martinöfen, ja selbst an Blechglüh- und anderen Schweißöfen beste Resultate ergeben haben, zuweilen gänzlich versagten, und eine Art Mißtrauen bezw. Zaghaftigkeit gezeitigt haben, wenn es sich darum handelte, die Ergebnisse und Folgerungen auch auf den Röhrenschweißofen anzuwenden oder direkt zu übertragen. So würde z. B. eine starke Windzuführung durch ein kräftiges Gebläse unter den Rost bei einem Ofen für Schweißeisenstrips die Verarbeitung und Qualität der Schweißung nicht beeinträchtigen, den Wirkungsgrad des Ofens aber jedenfalls günstig steigern; würde jedoch in demselben Ofen ein härteres Flußeisen, speziell dann, wenn es Silizium enthält, vorbereitet werden müssen, so könnte durch die stärkere Kohlensäurebildung der Charakter des Materialstreifens, also infolgedessen auch seine Schweißbarkeit, in nicht unwesentliche Mitleidenschaft gezogen werden. Um gleich von vornherein vor Vergleichen mit anderen Ofensystemen zu warnen, die nur allzu leicht zu irrigen Folgeschlüssen Anlaß geben würden, sei schon hier gesagt, daß der Rohrschweißofen hinsichtlich seines Nutzeffektes und seiner Wertziffer nicht mit den Schacht- und Herdschmelzöfen in Parallele gezogen werden kann und niemals den hohen Wärmeausnutzungsgrad erreichen wird, wie ihn diese unter günstigen Umständen liefern. Das permanente Oeffnen der Arbeitstüre zum Einbringen und Ausholen der schnell präparierten Blechstreifen, die große Oberfläche des Herdes, die vor allem durch unverhältnismäßig große Längsdimensionen gegenüber den Breiten- und Höhenabmessungen auffällt, bringt es mit sich, daß die durch Strahlung und Leitung hervorgerufenen Verluste den Effekt des Wärmeapparates erheblich herabsetzen und man im allgemeinen zufrieden sein kann, wenn etwa 10 bis 15 % des aufgewendeten Brennmaterials zur gewünschten Geltung kommen. Freilich läßt sich der Kohlenverbrauch eindämmen und sein Verhältnis zur Ausbringung um einiges herabdrücken, sofern der Betrieb ein ununterbrochen regelmäßiger, die Fabrikationsweise eine gesunde und rasche ist, und sofern endlich eine durchaus geschulte Arbeiterschaft sowie ein vorzügliches Einsatzmaterial den Betriebsgang begünstigen; aber in den wenigsten Werken werden alle diese Faktoren jederzeit als gegeben gelten können und fast überall in dem einen oder andern Punkte verbesserungsbedürftige Zustände obwalten. Im übrigen würde ein zu starkes Betonen des rein wirtschaftlichen Standpunktes schon deshalb nicht immer der empfehlenswerteste Weg sein, als es sich in erster Linie jedenfalls um die Erreichung einer absolut sicheren Schweißung von reiner Beschaffenheit und um die Hemmung allzu reichlicher Oxydationswirkungen der Flamme handelt; ob die Herbeiführung dieser Ziele für die Schicht mit einigen Karren mehr oder weniger Kohle erkauft werden muß, wird weniger ins Gewicht fallen, wenngleich damit einer leichtsinnigen Heizmaterialverschwendung keineswegs das Wort gesprochen werden soll.

Betrachten wir zunächst den Ofen mit direkter Feuerung, der trotz aller Einwendungen und zum Teil auch tatsächlich vorzüglicher Nebenbuhler noch den vorherrschenden Typus verkörpert, so begegnen wir zwei verschiedenen Bauarten. Erstens einer solchen, bei der die Feuerung hinten liegt und die Flamme nach vorn gezogen wird, um kurz vor der Arbeitstür senkrecht herunterzufallen und in einem seitlichen oder sonstwie verlaufenden Fuchs zum Kamin fortzugehen, und zweitens einer solchen, bei der die Feuerung seitlich und vorn liegt, die Flamme also zuerst nach hinten gezogen wird und dort mit Leichtigkeit noch weitere Ausnutzung erhalten kann. Die erste Gattung war vor 40 bis 50 Jahren ziemlich verbreitet, machte dann aber immer mehr der Seitenfeuerung Platz, da bei der letzteren die Rostfläche größer gehalten werden kann, und die Führung wie auch die Wirkung der Flamme eine vorteilhaftere ist. Erst der in Amerika zum Schweißen von Blechpaketen beliebte Stubbelinsche Ofen lenkte durch seine günstigen Resultate und seinen außerordentlich niedrigen Brennstoffbedarf und Abbrand die Aufmerksamkeit wieder auf die ältere Anordnung und veranlaßte seine erneute Benutzung in mehreren Werken der Vereinigten Staaten. In Europa hat er jedoch, soweit bekannt geworden, zum Röhrenschweißen keinen Eingang gefunden, obwohl das Injektorprinzip, auf dem die Vorzüge des Ofens beruhen, sonst auch in unseren Hütten gebührend gewürdigt und reichlich angewendet wurde. Die innige Mischung des Gas- und Luftstromes bei diesem System erzeugen eine klare, heiße und wenig oxydierende Flamme, wie sie für den Röhrenschweißofen gerade erwünscht ist.

Bei den Oefen mit seitlicher Feuerung, die zweifellos die verbreitetste Gattung darstellen, sind solche mit und ohne Vorwärmer, doppelte und einfache zu unterscheiden, und endlich kann eine Vereinigung beider Systeme (D. R. P. 82337)

in Betracht kommen. Der Vorwärmer, ein Flammenkanal, welcher entweder unterhalb oder seitlich des Arbeitsherdes liegt (für Gasrohröfen gewöhnlich seitlich), hat den Zweck, in derselben Zeit, wo im Schweißkanal die Blechstreifen auf Schweißhitze gebracht werden, in einem von Abgasen gespeisten Nebenraume kalte Bleche anzuwärmen, so daß sie bereits mit einer Temperatur von 300 bis 500° in den eigentlichen Schweißraum eingesetzt werden können und infolgedessen nur kürzere Zeit hier zu verweilen haben. Der erste derartige Ofen ist von dem Engländer Edvin Dixon in Wolverhampton erbaut worden und in Abbildung 3 wiedergegeben. Die etwa 2½ qm messende, also sehr reichliche Rostfläche, entsendet ihre Flamme über eine etwa 250 mm hohe, dreiteilige Feuerbrücke in den langgestreckten Schweißraum A von 575 mm Breite und 450 mm mittlerer Höhe. Parallel zu diesem, jedoch nur 240 mm breit, läuft ein Vorwärmekanal in gleicher Höhe, der seine Wärme durch mehrere breite, über- oder hintereinanderliegende Schlitze der Trennungsmauer B empfängt und mit dem Kanal A in einen und denselben Kamin mündet bezw. auch vorher schon in die Verlängerung von A einlaufen kann. Der Ofen hat lange Zeit mit geringen Abarten und örtlich bedingten Abmessungsveränderungen Anwendung gefunden und ist im Prinzip auch jetzt noch häufig anzutreffen, wenngleich nicht zu leugnen ist, daß der Vorwärmer in der erwähnten Anordnung wenig Vorteile bietet. Er bedingt eine erhöhte Bedienung des Ofens und, was weit unangenehmer ins Gewicht fällt, ein öfteres Lüften der Arbeitstüren. Während früher nur eine Arbeitstür geöffnet zu werden brauchte, sind nunmehr zwei solche Wärmeverlustquellen in Rechnung zu stellen, deren Einwirkung nicht zu unterschätzen ist. Günstiger würde sich dieses Verhältnis gestalten, wenn, wie dies zum Teil auch geschehen ist, der Vorwärmer unterhalb des Schweißraumes liegt oder mit diesem eine divergierende Flammrichtung hat, aber in diesem Falle stehen der allgemeineren Einführung wieder andere Faktoren gegenüber, so daß bei Gasöfen meistens davon abgesehen wird, überhaupt Vorwärmer anzubringen, um so mehr, als ja die Abgase ebenso vorteilhaft für die Dampferzeugung der Betriebsmaschine ausgenutzt werden können. Einen derartigen Ofen ohne Vorwärmer, jedoch mit zwei auf verschiedenen Seiten eingebauten Feuerungen, für eine durchschnittliche Monatsleistung von etwa 35 Waggon Gasrohre berechnet und vielfach erprobt, zeigt Abbildung 4. Ein etwas genaueres Eingehen auf diesen recht günstig arbeitenden Ofen möge die gedrängtere Darstellung der dann folgenden Systeme rechtfertigen und ergänzen.



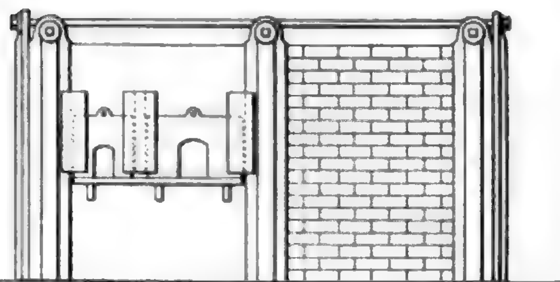


Abbildung 3. Rohrschweißofen mit Vorwärmer

Das an jeder Seite des Flammenherdes angeordnete Feuer besitzt je etwa 1,4 qm Rostfläche von ungefähr quadratischer Form (1100 × 1300) und ist in Rücksicht auf eine Ofenladung durch Schweißeisen gewählt, wobei eine nicht backende, langflammige Steinkohle von etwa 7500 Kal. zugrunde gelegt ist. Der Rost besteht aus gewöhnlichen Vierkantstäben von etwa 35 bis 45 mm Querschnittsbreite, welche lose auf gußeisernen Tragbalken irgendwelcher Form aufliegen und mit ihrem vorderen Ende etwa 200 mm aus der Ofenverschalung herausragen. Durch diese Anordnung ist dem Stocher die Möglichkeit gegeben, mittels eines Vierkant-Steckschlüssels oder einer Zange jederzeit den Stab zu drehen und bei leicht backender Kohle die Kuchenbildung und das Zusammenbacken der Schlacke zu stören, ebenso ist er dadurch stets in der Lage, ohne Benachteiligung d s Betriebes einzelne Stäbe auszuwechseln. Sind endlich die Stäbe in der Mitte stark mitgenommen und verbrannt, so brauchen sie deshalb keineswegs weggeworfen zu werden, sondern können, da sie nur auf der einen Längshälfte angegriffen sind, umgedreht, d. h. mit den geschwächten End-

hälften zum Ofen herausragend, wieder benutzt werden. Dies gilt ganz besonders von den seitlichen Stäben, die dadurch eine doppelt so große Lebensdauer erhalten. Es ist vielfach der Brauch und die Meinung verbreitet, bei dem Bau von Rohrschweißöfen zwischen Rost- und Herdfläche allgemeingültige, mittlere Verhältnisse als Konstruktionsregeln existieren zu lassen, ja selbst die Größe der Fuchsquerschnitte und Kaminmündung abhängig zu machen, aber obwohl eine gewisse Wechselbeziehung dieser Größen untereinander nicht geleugnet werden soll und jedenfalls jede willkürliche Bestimmung derselben zu verwerfen ist, hat die Praxis doch keineswegs eine Formel im genannten Sinne gerechtfertigt, welche ohne größere Korrektur auf alle Rohrschweißöfen anwendbar wäre. Das beliebte Verhältnis der Rostfläche zur Herdsohle 1 : 4 oder 1 : 5 kann demgemäß nur als Schätzungswert in Anspruch genommen werden und wird Verschiebungen von 1 : 3 bis 1 : 7 erleiden können, je nachdem der Brennstoff, die Ofenzüge, die Natur des Einsatzmaterials usw. es notwendig machen. Aehnliches gilt auch von der Geschwindigkeit der Heizgase, welche durchschnittlich 8 bis 10 mm betragen soll. Die Steinkohle, welche zur Verwendung gelangt, entweder Stück- oder Kleinkohle, muß frei von schwefligen Bestandteilen und Beimengungen sein, und wird umgekehrt wie bei der Kesselheizung mit Vorteil langflammig gewählt. Um das Beschicken des Rostes mit zu massigen Stücken, welche eine stoßweiße und mangelhafte Vergasung herbeiführen sowie eine zu starke, der Schweißbarkeit des Blechstreifens schädliche Rußbildung veranlassen würden, auszuschließen, ist die Kohleneinwurföffnung nicht größer als 400 × 400 mm zu nehmen. Letztere ist nur an je einer Rückseite des Feuerraumes vorhanden und liegt 700 mm über der Hüttensohle. Statt nur einer Feuertüre können deren auch zwei angebracht sein, so daß eventuell noch je eine Seitenwand für den Einwurf mit herangezogen werden kann, aber es würde dies eine umständlichere Bedienung, eine erhöhte Einwirkung der kalten Außenluft und schließlich eine größere Flugstaubbildung für den Schweißkanal zur Folge haben. Zwecks mäßiger Kühlung des Mauerwerkes und des Rostes zieht sich um den Feuerraum unterhalb des Rostes eine Rohrleitung aus Schamottesteinen, die von Wasser durchflossen wird. Sehr zu empfehlen ist auch das Einpressen von Luft unterhalb des Feuers, da bei den meisten Kaminen, besonders wenn zwei oder gar drei Oefen an einem Schornstein hängen, der natürliche Zug nicht immer ausreicht, im Winter und bei schlechtem Wetter zu gering ist oder der Kamin sehr hoch geführt sein muß, was bekanntlich auch wieder seine Schattenseiten hat. Dort, wo stark schlackende und backende Kohlen verstocht werden müssen, ist es vorteilhaft, dem Preßventilator etwas Wasser aufzutröpfeln oder einen Dampfinjektor zu verwenden, wobei das zerstäubte Wasser oder der Dampf die Kohlenschicht lockert und der sehr hohe Verbrennungswert des Wasserstoffs die erzeugte

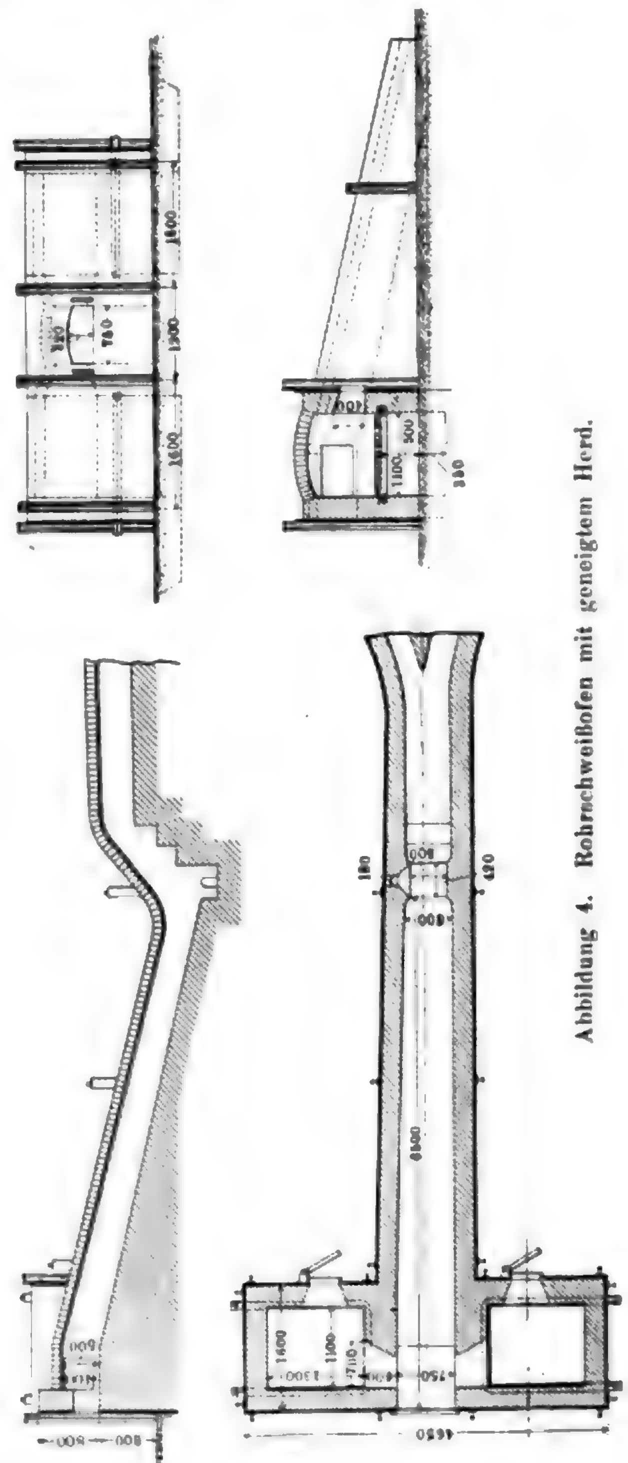


Abbildung 4. Rohrschweißofen mit geneigtem Herd.

Wärme steigert. Ein mit Auftropfwasser laufender Ventilator bietet dabei gegenüber dem Dampfinjektor den Vorzug, daß sich die durch die glühende Kohlenschicht gepreßte Wassermenge leichter regulieren läßt und ein etwaiges Zuviel ohne Schwächung des Luftstromes abgestellt werden kann. Die Beschickungshöhe des Rostes, welche je

nach Stückgröße des verfeuerten Brennstoffes 150 bis 200 mm nicht übersteigen soll, ist stets gleichmäßig zu halten, um den Verbrennungsprozeß recht regelmäßig zu gestalten und die Ueberführung der Kohlenoxydgase in Kohlensäure zu begünstigen, sowie um die Bildung einer möglichst kontinuierlichen, hellen, klaren, stichlosen und reduzierenden Flamme zu erleichtern. Bei der Empfindlichkeit des Einsatzmaterials für seine spätere Verarbeitung wird dieser Punkt, der allerdings ein gewissenhaftes Heizerpersonal voraussetzt, lange nicht genügend und in der gebührenden Weise berücksichtigt, obwohl betriebsökonomische und Wärmequalitätsgründe es sehr nahelegen. Die auf den beiden Rostflächen entwickelten Flammen treten über eine massive oder eventuell auch gekühlte Feuerbrücke, die ungefähr 350 bis 375 mm über dem Rost liegt und zum Schweißraum hin etwas schräg aufsteigt (jedoch nur etwa die Hälfte der Trennungsmauer durchbricht), in den langgestreckten Arbeitsherdraum ein, dessen Sohle 60 bis 75 mm unterhalb der Feuerbrückenoberkante beginnt. Es empfiehlt sich sehr, der Flamme durch den Bau der Durchlaßöffnung eine schräg nach vorn, der Arbeitstür zugewendete Richtung zu geben und sie durch eine Verjüngung des Mauerwerks (im vorliegenden Falle von 700 auf 420 mm) zum Schweißkanal hin allmählich einzuschnüren, so daß sie mit großer Geschwindigkeit die Feuerbrücke passiert und die Gase eine innige Mischung und Pressung erfahren. Zwar wird damit eine häufig reparaturbedürftige Ecke geschaffen, deren Lebensdauer nicht gleichen Schritt mit den übrigen Ofenteilen hält, aber bei zweckentsprechendem feuerfestem Material ist die Haltbarkeit derselben unschwer zu erhöhen und, sofern die Gewölbeverbindung oberhalb der Feuerbrücke auswechselbar ist, ist im schlimmsten Falle schneller Ersatz möglich. Während die vorn 750 mm breite Herdsohle anfangs auf eine Strecke von 800 mm horizontal verläuft, fällt dieselbe von da ab bis zum Schlackensack, wo ihre Breite nur noch 550 bis 500 mm mißt, in einem von Brennstoff und Einsatzmaterial beeinflußten Verhältnis, das zwischen 15 : 1 bis 5 : 1 schwankt. Bei dem in Abbildung 4 wiedergegebenen Ofen, dessen Herdsohle 800 mm über dem Hüttenniveau beginnt, ist das Gefälle mit Rücksicht auf eine ausschließliche Verarbeitung von Schweißeisenstrips, welche reichlich Schlacke absondern, auf 1100 mm gegenüber einer Herdlänge von etwa $6^1/_2$ m gewählt worden. Der Boden des Herdes wird gewöhnlich aus feuerfesten Steinbrocken ohne Bindemittel gestampft und oben mit einer Schicht Kies oder Kleinkiesel bedeckt. Es ist dabei ratsam, den Kies vorher zu rösten, da er im frischen Zustande oder von feuchten Lagerplätzen her leicht mit von Wasser durchsetzten Aederchen oder kleinen Hohlräumen behaftet ist, welche unter der im Ofen herrschenden hohen Temperatur ein Spritzen und Zerspringen der Steinchen herbeiführen. Die von 80 bis 100 mm breiten T-Eisen umklammerten einzelnen Gewölbebogen lagern frei auf den Seitenmauern (Abbildung 5) und werden nur durch einen feuerfesten Mörtel aus Schamottemehl mit etwas Kalkzusatz abgedichtet. Die in geringer Anzahl vorrätig gehaltenen, immer passenden Gewölbebögen können jederzeit ohne große Mühe aus- und eingesetzt werden und erleichtern außerdem die Zugänglichkeit und ein schnelles Untersuchen innerer Ofenteile. (Fortsetzung folgt.)

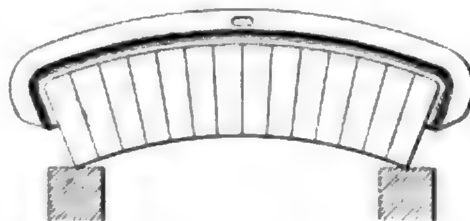


Abbildung 5.

Antriebsarten von Walzenstraßen.

(Besprechung des Vortrags von Oberingenieur Gerkrath.*)

Die anschließende Besprechung des Vortrags, bei deren Wiedergabe wir, da der anwesende Stenograph versagte, auf die nachträglichen schriftlichen Mitteilungen der Beteiligten angewiesen sind, nahm folgenden Verlauf:

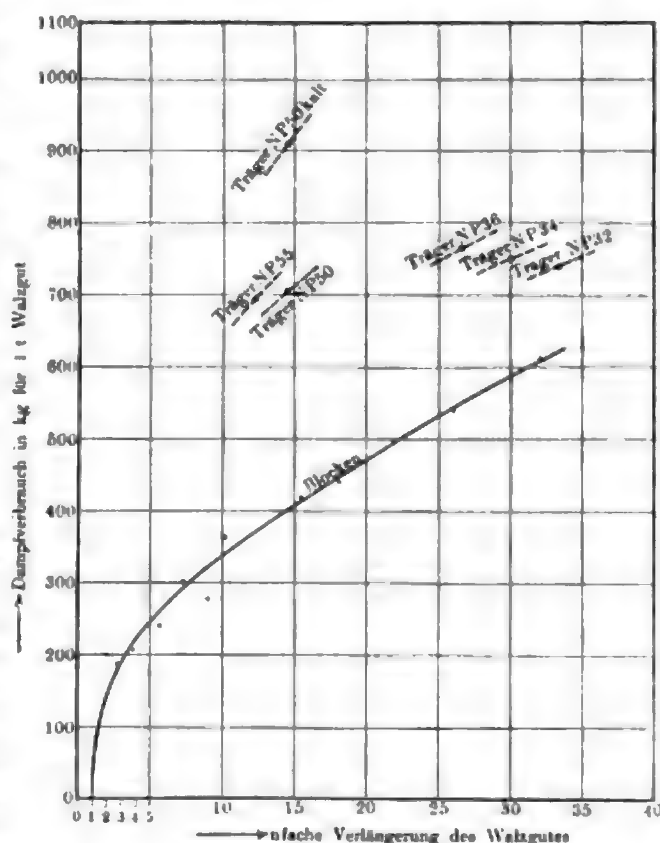
Hr. Köttgen: Hr. Gerkrath hat in objektiver Weise die Frage behandelt, inwieweit man die Gasmotoren unmittelbar an die Walzenstraßen setzen soll, bezw. ob es zweckmäßig ist, dieselben in der Primärstation aufzustellen und elektrische Kraftübertragung zwischenzuschalten. Vor allem habe ich mit Interesse vernommen, daß Herr Gerkrath, obgleich im letzteren Falle der Kraftbedarf wegen des Wirkungsgrades der elektrischen Kraftübertragung etwas größer wird, anerkennt, daß der Gasverbrauch nicht größer ist, weil die an die Straßen unmittelbar angebauten Gasmotoren im Durchschnitt mit verhältnismäßig großer Unterbelastung und dementsprechend mit größerem Gasverbrauch pro Pferdekraftstunde arbeiten. Bis zu einem Kraftbedarf der Walzenstraßen von 1000 P.S. empfiehlt Hr. Gerkrath

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 9 S. 533.

elektrischen Antrieb, und erst bei schwereren Straßen unmittelbaren Gasmotorenantrieb, letzteres aber auch nur mit der Einschränkung, daß nicht eine große elektrische Primärstation auf dem betreffenden Werk vorhanden sei. Werke, die derartige schwere Straßen haben, besitzen schon jetzt fast allgemein verhältnismäßig sehr große elektrische Stationen. 6- bis 8000 pferdige Stationen sind durchaus gebräuchlich, zum Teil geht man dazu über, Stationen von 30- bis 40 000 P. S. anzulegen. Der Standpunkt des Herrn Gerkrath deckt sich also im großen und ganzen mit meinen soeben veröffentlichten Ausführungen in Nr. 6 von „Stahl und Eisen".* Im übrigen wird immer der Gesichtspunkt ausschlaggebend bleiben, daß man bei Aufstellung der Gasmotoren in der Primärstation genügend Reserve für diese schaffen kann und so die so empfindlichen Betriebsstörungen an den Walzenstraßen, falls die Gasmotoren unmittelbar an diesen liegen, vermeidet.

Bezüglich der technischen Einzelheiten bei Triowalzwerken möchte ich nur einen Punkt berühren, nämlich die Verminderung des Wirkungsgrades der elektrischen Uebertragung durch den für die Wirkung der Schwungmassen notwendig werdenden sogenannten Schlupf der Motoren. Bei Gleichstrommotoren ist dieser Schlupf verlustlos durch Anwendung einer Compoundwicklung zu erzielen, wie ja auch Hr. Gerkrath erwähnt hat. Bei Drehstrom jedoch ist es notwendig, Widerstand in den Rotorkreis einzuschalten, und nahm Hr. Gerkrath darauf Bezug, daß ich in einer früheren Veröffentlichung für den hierdurch entstehenden Verlust 20 % angegeben hätte. Ich kann nur bemerken, daß sich ein Schlupf von 20 % nur dann ergibt, wenn der Antriebsmotor mit seiner höchst zulässigen Beanspruchung belastet wird, also etwa 100 % über seiner normalen Leistung. Bei dieser würde der Schlupf nur 10 % betragen. Da aber, wie bekannt, die Motoren durchschnittlich nicht mit der normalen, sondern mit bedeutend geringerer Leistung beansprucht werden, so wird der Verlust noch kleiner sein, vielleicht etwa 6 %. Dieser Verlust tritt aber auch nur dann auf, wenn schwere Schwungmassen eingebaut sind, da es sonst ja keinen Zweck hat, einen Abfall der Motortourenzahl herbeizuführen. Bei Mittel- bezw. Feineisenstraßen, wo die einzelnen Stiche verhältnismäßig lang dauern und stets mehrere Stiche gleichzeitig in den Walzen sind, werden Schwungmassen nicht eingebaut; hier wird man also auch keinen Schlupfwiderstand anwenden und keine Verluste haben.

Bei der Rentabilitätsberechnung des Herrn Gerkrath bezüglich des Vergleichs einer Dampfreversierstraße mit einer elektrisch betriebenen, habe ich leider die Angabe der jährlichen Produktion vermißt. Diese Angabe muß unbedingt gemacht werden, da sie doch die Grundlage für eine derartige Rechnung bildet. Der Ausfall einer derartigen Rentabilitätsberechnung ist vollkommen abhängig von dem Dampfverbrauch, den man für die Tonne verwalztes Material annimmt. Wie ich in meinen Ausführungen in Nr. 6 von „Stahl und Eisen" schon gesagt habe, liegen zuverlässige Meßresultate hierüber leider nicht vor. Meine Firma hatte nun Gelegenheit, zusammen mit einem größeren Stahlwerk den Dampfverbrauch in mehrwöchentlichen Messungen an einer Dampfreversierstraße festzustellen, und zwar nicht nur für Blocken, sondern auch für Trägerwalzen. Die betreffende Antriebsmaschine war eine nachträg-



lich mit Compoundwirkung versehene Tandemzwillingsmaschine mit Oberflächenkondensation. Die Dampfspannung betrug 6 Atm. Ueberdruck. Der Dampfverbrauch wurde durch Wägung des aus der Oberflächenkondensation abgeführten Kondensats bestimmt und wurden für die Verluste in der Zuführungsdampfleitung, in den Dampfmänteln usw. zu diesen so ermittelten Zahlen 20 % hinzugerechnet. Die Zahlen, die sich ergeben haben, sind in dem obenstehenden Kurvenblatt enthalten. Aus demselben sieht man, daß der Dampfverbrauch verhältnismäßig hoch liegt. Interessant ist der Verlauf der Kurve für das Blocken, welche in ihrem Charakter mit den Kurven übereinstimmt, die ich in Nr. 4 Jahrg. 1904 Seite 228 über den effektiven Kraftbedarf in Metertonnen beim Blockwalzen gegeben habe. Ferner ist interessant, daß der Dampfverbrauch für Auswalzen

---

* 1906 Nr. 6 S. 338.

von Trägern zwischen N. P. 55 und N. P. 32 annähernd konstant blieb, obgleich die Streckung zwischen 12 fach und 38 fach variiert. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß beim Trägerwalzen das Einschneiden, um die Flanschen herzustellen, verhältnismäßig großen Kraftaufwand erfordert.

In seiner Rentabilitätsberechnung setzt Herr Gerkrath für den Kohlenverbrauch eine Summe von etwa 140000 *M* an und bewertet den Gasverbrauch bei elektrischem Betrieb mit etwa 110000 *M*. Diese 140000 *M* für Kohlenverbrauch bezw. eine noch größere Summe, wenn man den Dampfverbrauch f. d. Tonne höher einsetzen muß, kann man aber bei elektrischem Betrieb vollständig sparen, da ja die Hochofengase an sich kostenlos beim Hochofenbetrieb abfallen. Eine Bewertung der Hochofengase z. B. auf Grund eines Vergleiches mit dem Heizwert und dem Preis von Kesselkohle muß allerdings in gewissen Fällen stattfinden, jedoch nur dann, wenn es sich um Vergleichsrechnungen bezüglich der Verwendung der Hochofengase handelt, wenn man also feststellen will, an welcher Stelle des Stahl- und Walzwerkes man durch Anwendung derselben die meisten Ersparnisse machen kann. Für den obersten Werksleiter jedoch, der die Gesamtbilanz seines Werkes einschließlich seiner Hochöfen vor Augen hat, kann eine derartige Bewertung nicht mehr in Frage kommen, da ja bei einer solchen das Hochofenressort ziemlich beträchtliche Einnahmen auf Kosten der übrigen Abteilungen haben würde. Für den Werksleiter entsteht nur die Frage, wieviel Kohle kann erspart werden.

Hr. Kießelbach-Rath: Hr. Köttgen hat die Dampfverbrauchszahlen mitgeteilt, welche er an einer Reversiermaschine festgestellt hat, und findet, daß der Dampfverbrauch verhältnismäßig hoch liegt. Das ist richtig. Es ist aber wichtig, zu wissen, warum der Dampfverbrauch in diesem speziellen Falle so hoch geworden ist. Die betreffende Maschine hat Hochdruckzylinder, die noch aus jener Zeit herrühren, in der die Dampfmaschinen-Konstrukteure glaubten, eine erstklassige Maschine konstruiert zu haben, wenn die Dampfgeschwindigkeiten in den Kanälen recht klein waren. Es ergibt sich daraus in diesem Falle, daß die Hochdruckzylinder genau dreimal so große schädliche Räume haben, als es bei einer modernen Maschine der Fall sein würde. — Bekanntlich wird der Dampfverbrauch der Reversiermaschinen dadurch sehr ungünstig beeinflußt, daß die Zylinderwände während der Pausen erkalten, so daß der eintretende Frischdampf an den Innenflächen kondensiert. Die hier vorliegende Maschine hat ungeheure Innenflächen, die um zwei Drittel zu groß sind gegenüber denen einer neuen Maschine. Ferner ist der Dampfdruck von sechs Atmosphären keineswegs in der Maschine ausgenutzt, weil sie im Verhältnis zu ihrer Leistung allzu reichlich bemessen ist und zwar mit Rücksicht auf den zeitweilig vorhandenen sehr niedrigen Dampfdruck. Weiterhin erlaubt die Konstruktion der Steuerung nicht, mit den günstigsten Füllungsgraden zu arbeiten, und die übermäßig großen Hochdruckschieber sind eine dauernde Quelle von Verlusten. — Aus allen diesen Gründen muß bei dieser Maschine der Dampfverbrauch sehr hoch sein. Es ist also auch durchaus nicht richtig, wenn Hr. Köttgen in der Besprechung in „Stahl und Eisen", auf welche er sich bezieht, sagt, daß diese Maschine im wesentlichen wohl nicht mehr verbesserungsfähig sei. — Wenn man diese Zahlen zur Vergleichsrechnung mit elektrischem Antrieb heranziehen will, so begeht man den so oft gerügten Fehler, alte, nicht auf der Höhe der Zeit stehende Anlagen mit modernsten, neueren zu vergleichen und kommt dann selbstverständlich zu falschen Schlüssen.

Da Hr. Köttgen auf seine Publikationen in Nr. 6 von „Stahl und Eisen" Bezug nimmt, so gestatte ich mir, auch meinerseits darauf einzugehen. — Ich hatte seinerzeit neben vielen anderen Dampfverbrauchszahlen, welche durch Messung der Wärmemengen, des Speisewassers und des Kohlenverbrauchs festgestellt waren, auch einen Fall angeführt, in welchem lediglich der aus den Arbeitsdiagrammen berechnete Dampfverbrauch bestimmt war, und zwar zu 65 kg f. d. Tonne vorgeblockten Materials. Ich hatte dabei ausdrücklich hervorgehoben, daß diese Zahl viel zu niedrig sei, weil die bedeutenden Zuschläge, welche man für Innenkondensation, Durchlässigkeit usw. zu machen habe, nicht darin enthalten seien. Trotzdem gestattet sich Hr. Köttgen, aus dieser Zahl den Dampfverbrauch pro effektive Pferdekraft und Stunde zu berechnen, was durchaus unzulässig ist. Der Wert dieser Zahl beruht vielmehr darin, daß sie gestattet, den Dampfverbrauch vor und nach der Compoundage der Maschine zu vergleichen. Schon früher hatte Hr. Dr.-Ing. Ehrhardt, auf dessen Autorität sich Hr. Köttgen bezieht, in ganz genau gleicher Weise Versuche angestellt und diese in „Stahl und Eisen"* veröffentlicht. Hr. Dr. Ehrhardt hat dabei Ersparnisse von 50 % festgestellt, wogegen meine Untersuchungen, wie aus „Stahl und Eisen" hervorgeht, ein noch etwas günstigeres Resultat ergeben haben. Sicher ist, daß man für eine moderne Tandem-Reversiermaschine weniger als 50 % desjenigen Dampfverbrauches einsetzen darf, den eine gute Zwillings-Reversiermaschine hat. Hr. Ortmann hat in „Stahl und Eisen" angegeben, daß sich der Dampfverbrauch einer Zwillingsmaschine mit höchstens acht Kesseln, entsprechend einer Dampfproduktion von 15600 kg pro Stunde,

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 23 S. 1307.

decken lasse. Es ist sicherlich nicht zu viel gesagt, daß man mit einer solchen Maschine 42 t f. d. Stunde, d. i. 300000 t im Jahre, blocken kann. (Hr. Ortmann bestätigt dieses.)

Alsdann ergibt sich der Dampfverbrauch f. d. Tonne zu 371 kg. Das entspricht einem Kohlenwert von etwa 64 Pfennigen. Nimmt man an, daß durch die Compoundage und Kondensation nur die Hälfte hiervon gespart werden kann, so verbleibt ein Kohlenwert von 32 Pfennigen. In einer der letzten Nummer von „Stahl und Eisen“ ist uns versprochen worden, daß hiervon noch 50 Pfennige gespart werden sollen.*

Hr. Gerkrath hat in seinem Vortrag mitgeteilt, daß Hr. Dr. Ehrhardt schon früher einmal den Dampfverbrauch einer Drillingsmaschine mit 12 kg festgestellt habe, so daß also die Zahlen von 10,36 bis 12 kg, welche ich für den Dampfverbrauch der Tandem-Reversiermaschine in „Stahl und Eisen“ angenommen hatte, sogar noch zu hoch erscheinen. In dieser Beziehung ist es interessant, daß im vorigen Jahre eine Tandem-Reversiermaschine in Betrieb gekommen ist, welche an dieselbe Straße gekuppelt wurde, die bis dahin von einer Drillings-Reversiermaschine mit Kondensation getrieben wurde. Der Betrieb hat ergeben, daß die Tandemmaschine sehr viel weniger Dampf braucht, als der Drilling mit Kondensation. Als Zeichen dafür teilt mir die Direktion mit, daß seit Inbetriebnahme der Tandemmaschine der früher häufig auftretende Dampfmangel überhaupt nicht mehr vorgekommen sei, so daß man nicht in der Lage gewesen war, festzustellen, mit welchen minimalen Dampfdrücken die Tandemmaschine, von der zugleich mitgeteilt wurde, daß sie besser anspringe als der Drilling, noch arbeitsfähig war. Wenn also Hr. Dr. Ehrhardt den Dampfverbrauch des Drillings einwandfrei mit 12 kg festgestellt haben sollte, so würde das eine recht angenehme Unterstützung meines bisher eingenommenen Standpunktes sein.

Hr. Köttgen hat in „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 die mittlere Leistung eines Reversierwalzwerkes mit 1000 bis 1500 P. S. angeführt und kommt dementsprechend zu verhältnismäßig günstigen Resultaten. In Wirklichkeit ist aber die mittlere Leistung der Reversierwalzwerke bedeutend kleiner. Hr. Köttgen selbst hat im Jahre 1904 die mittlere Leistung zu 435 effektiven P. S. berechnet und in „Stahl und Eisen“ Nr. 4 S. 233, publiziert. Dabei war eine 9,02 fache Streckung im Blockwalzwerk angenommen. Wenn man auch annehmen wollte, daß die durchschnittliche Streckung der Blockwalzwerke etwas höher ist, so ergibt sich doch die Leistung der Reversiermaschinen nicht über 500 bis 600 P. S. Bei sehr weitgehender durchschnittlicher Streckung steigt die mittlere P. S.-Zahl nicht, sondern man benötigt dann zwei Blockwalzwerke, um die modernen Produktionen von über 300000 t im Jahre zu bewältigen. Für 600 P. S. mittlere Leistung entsprechen die Zahlen, die Hr. Ortmann angegeben hat, einem Dampfverbrauch von etwa 26 kg pro effektive P. S. Da hiervon reichlich die Hälfte erspart werden kann, so kommt man auch auf diesem Wege dazu, daß der Dampfverbrauch der modernen Reversiermaschinen mit 12 kg genügend hoch geschätzt ist.

Hr. Gerkrath hat den Wirkungsgrad zugunsten der elektrischen Uebertragung mit 50 % in seine Rechnung eingeführt, während Hr. Köttgen in „Stahl und Eisen“ 1904 diesen Wirkungsgrad nur mit 40 % angegeben hat. Tatsächlich haben alle bekannt gewordenen Fördermaschinenanlagen bisher Wirkungsgrade von etwa 40 % ergeben und es ist meiner Ansicht nach wahrscheinlich, daß die elektrischen Reversierantriebe wesentlich ungünstigere Wirkungsgrade haben werden. Herr Köttgen hat zwar in „Stahl und Eisen“ darauf aufmerksam gemacht, daß die geringeren Massen der Reversiermaschinen für die Verluste beim elektrischen Reversieren günstig seien, er hat aber versäumt, hervorzuheben, daß diese Verluste auch fünf- bis zehnmal so oft eintreten. Das Verhältnis der maximalen Leistung zu der mittleren Leistung ist bei der Walzwerksmaschine außerordentlich viel ungünstiger, als bei der Fördermaschine. Infolgedessen werden ungeheure Motoren verlangt für minimale mittlere Leistungen. Tatsächlich hat Hr. Weideneder in „Stahl und Eisen“* uns gesagt, daß der Antriebsmotor an der Jlgneranlage mit 2600 P. S. vorgesehen sei. Er ist also genügend groß, um die verlangte Arbeit auch noch zu leisten, wenn der Wirkungsgrad nur 20 bis 25 % betragen sollte. Die Motoren zwischen dem Jlgnerrad und der Straße müssen sogar 10000 P. S. zu leisten imstande sein — und alles das, um 500 bis 600 P. S. Durchschnittsleistung zu erzielen.

Hr. Gerkrath hat Mitteilung darüber gemacht, daß er beabsichtige, die Drosselung des Dampfes mit der Füllungsveränderung in festen Zusammenhang zu bringen dergestalt, daß bei großen Füllungen keine Drosselung, bei kleiner Füllung aber unter allen Umständen Drosselung eintrete. Ich halte eine solche Lösung für unmöglich aus folgenden Gründen: Beim praktischen Walzwerksbetriebe kommt es häufig vor (besonders dann,

* Hr. Lührmann hat in „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 3 Seite 138 mitgeteilt, daß der Dampfkohlenverbrauch für eine gewöhnliche, nichtcompoundierte Reversiermaschine eines Rheinischen Blockwalzwerkes im Monatsdurchschnitt bis auf 44 Pfennige gesunken sei; er sei unter Umständen auch auf 50 Pfennige bis 1 Mark gestiegen. Diese Zahlen stimmen mit den oben angegebenen gut überein.

* 1906 Nr. 3 S. 151.

wenn ein Block einen unganzen Kopf hat, oder wenn die Walze aus irgendwelchen Gründen nicht sofort faßt), daß man sehr gleichmäßig und langsam anfahren muß. Dies ist nur möglich, wenn die Zwillingsmaschine mindestens 55 bis 60 % Füllung hat. Das wäre aber schon eine sogenannte große Füllung, bei der Drosselung nicht mehr stattfinden dürfte, da man sonst die normale Arbeit nicht ökonomisch ausüben könnte. Denken Sie sich, die eine Kurbel der Reversiermaschine ist auf dem Totpunkte stehen geblieben, dann kann die andere erst Dampf bekommen bei 45 bis 55 % Füllung. Da hierbei eine Drosselung nicht mehr stattfindet, so muß die Maschine also notwendigerweise durchgehen. Ein weiteres Moment, welches gegen die Kombination spricht, ist das, daß der Maschinist die Herrschaft über die Maschine verliert, wenn aus irgendwelchem Grunde der Mechanismus zur Kulissenbewegung in Unordnung kommt oder schwer geht. Bekanntlich haben ähnliche Versuche früher schon zu sehr schwerwiegenden Schäden geführt. Ich erlaube mir deshalb, den Herrn Kollegen vor dieser Konstruktion zu warnen.

Hr. Gerkrath: Hr. Köttgen scheint meinen Ausführungen entnommen zu haben, daß ich den direkten Antrieb der Triostraßen durch Gasmaschinen nur dann empfehle, wenn keine größere elektrische Zentrale vorhanden sei. Diese Annahme trifft nicht ganz zu. Ich empfehle Gasmaschinen zum Antrieb auch bei Vorhandensein größerer Zentralen und zwar dann, wenn die angetriebenen Triostraßen gleichzeitig in Betrieb sind, wo also ein Ausgleich nicht stattfindet. Bei dem heutigen angestrengten Hüttenbetrieb dürfte aber dieser Fall der häufigere sein. Ob in solchen Fällen, wo auf den verschiedenen Straßen zu verschiedenen Zeiten gewalzt wird, der elektrische Antrieb dem Gasmaschinenantrieb überlegen ist, läßt sich ohne weiteres auch nicht entscheiden, da dabei noch andere Verhältnisse mitspielen.

Was den Verlust durch den Schlupf der Drehstrommotoren anbetrifft, so beträgt derselbe, wie Hr. Köttgen anführt, bei einem Tourenabfall von 20 % auch 20 % der in diesem Augenblick benötigten Energie. Das Ungünstige hierbei ist der Umstand, daß maximaler Tourenabfall und maximaler Kraftbedarf zusammenfallen, wodurch der Verlust eben sehr hoch wird. Tritt z. B. bei einem Motor von normal 500 P. S. der Tourenabfall von 20 %, wie Hr. Köttgen angibt, erst bei der doppelten Belastung, also bei 1000 P. S. ein, so beträgt demnach der Verlust 20 % von 1000 P. S., also 200 P. S., oder auf die normale Leistung von 500 P. S. bezogen 40 %. Der Gesamtverlust ist also um so größer, je größer die Schwankungen sind; die Schwankungen sind aber bei Reversiermaschinen außerordentlich groß. Wenn nun der Tourenabfall von 20 % die doppelte Belastung des Antriebsmotors verursacht, so ergibt sich daraus, daß die für die Zentrale noch übrig bleibende Schwankung wesentlich höher wird, als von mir im Vortrage angenommen wurde. Der von mir eingesetzte Gasmotor von 2000 P. S. zum Antrieb einer Reversierstraße, deren mittlerer Kraftbedarf 900 P. S. beträgt, würde demnach bei weitem nicht ausreichen. Die Produktion, welche mit der von mir als Beispiel aufgestellten Blockmaschine erzielt werden kann, ist jetzt im Vortrage aufgenommen nebst dem zugehörigen Streckverhältnis und dem entsprechenden Dampfverbrauch. Diese Zahlen gestatten nach jeder Richtung hin einen Vergleich mit den von Hrn. Köttgen mitgeteilten Zahlen.

Was die Bewertung der Hochofengase anbetrifft, so kann man diesen Punkt am besten den Hüttenwerken selbst überlassen. Ich glaube, daß es hierauf auch sehr wenig ankommt. Ist der Gesamtwirkungsgrad der elektrischen Uebertragung bei Reversierstraßen nur 40 %, statt der von mir angenommenen 50 %, so ist der Gasverbrauch für beide Antriebsarten fast gleich, so daß dieser Punkt beim Vergleich nicht mehr in Frage kommt.

Bei den Ausführungen des Hrn. Kießelbach interessiert mich vor allem die Bemerkung, daß in einem Falle eine Zwillings-Tandemmaschine besser anspringen soll, als ein Drilling. Es kann dies jedenfalls nur durch besondere Umstände hervorgerufen sein, welche sich meiner Kenntnis entziehen, da ich nicht weiß, welche Maschine Hr. Kießelbach im Auge hat. In diesem Punkte liegen sonst die Verhältnisse für den Drilling zweifellos viel günstiger, wie allgemein anerkannt wird. So wurde mir neulich auf einem Hüttenwerke z. B. die Frage vorgelegt, warum man denn eigentlich Zwillings-Tandemmaschinen baue, wo doch die Drillinge für den Betrieb viel günstiger arbeiteten als die Zwillings-Tandemmaschinen.

Wenn Hr. Kießelbach die von mir vorgeschlagene neue Steuerungsweise gleich für unmöglich hält, so möchte ich zunächst darauf hinweisen, daß man mit dem Wort „unmöglich" immer sehr vorsichtig umgehen soll. Selbstverständlich habe ich die von Hrn. Kießelbach angeführten Punkte bei dem Studium der Steuerung sehr eingehend gewürdigt, da diese Einwände ja von vornherein zu erwarten waren. Aus verschiedenen Gründen halte ich es für unzweckmäßig, bereits jetzt auf die Sache näher einzugehen und kann ich daher vorher nur das erwidern: Es ist bei dieser Steuerung möglich, bei jeder beliebigen Kurbelstellung gleichmäßig und langsam anzufahren und der Maschinist verliert auch nicht die Herrschaft über die Maschine, wenn die Kulissenbewegung in Unordnung kommen sollte.

Eine Zwillings-Tandemmaschine, welche mit dieser Steuerung ausgerüstet ist, befindet sich in

Arbeit und werde ich später über die damit erzielten Resultate eingehender berichten. Nach den bisher angestellten Versuchen ist aber bereits jetzt der volle Erfolg zweifellos. Bedingung dabei ist natürlich, daß die Steuerungsverhältnisse mit Rücksicht auf das neue Verfahren richtig gewählt werden. Da man bei neuen Maschinen diese Verhältnisse noch ganz in der Hand hat, so können sie von vornherein zweckmäßig eingerichtet werden.

Hr. Köttgen: Ich will auf die Ausführungen des Hrn. Kießelbach nur kurz erwidern. Die Dampfreversiermaschine, deren Dampfverbrauchszahlen ich soeben mitgeteilt habe, ist allerdings für Compoundwirkung und Kondensation umgebaut worden und besitzt in den Hochdruckzylindern verhältnismäßig großen schädlichen Raum und dementsprechend auch zu große Abkühlungsflächen, jedoch nicht in dem Maße, daß es möglich wäre, den schädlichen Raum auf ein Drittel herunterzubringen und die Abkühlungsflächen der Zylinder auf weniger als 60 %. Diese Verhältnisse habe ich aber schon berücksichtigt, da ich bei Angabe der voraussichtlich zu erreichenden Dampfverbrauchszahlen in Nr. 6 von „Stahl und Eisen“ S. 338 die heute mitgeteilten Zahlen um 20 % ermäßigt hatte. Die dann verbleibenden Zahlen sind aber immer noch sehr hohe.

Hr. Kießelbach rechtfertigt die Bekanntgabe der Zahl von 65 kg Dampfverbrauch f. d. Tonne Walzgut damit, er habe die Zahl nur angegeben, um durch einen Vergleich mit einer früher gefundenen Zahl den Einfluß der Compoundierung der betreffenden Maschine zu kennzeichnen. Gleichzeitig betont Hr. Kießelbach aber noch einmal, daß die Zahl, die aus Dampfdiagrammen ermittelt ist, die Verluste für Innenkondensation usw. nicht berücksichtigt. Dann hat aber auch der Vergleich bezüglich des Einflusses der Compoundwirkung wenig Zweck, denn die Compoundwirkung soll ja gerade die Innenkondensationsverluste reduzieren. Jedenfalls ist es unzulässig, aus diesen Vergleichszahlen auf eine bestimmte prozentuale Abnahme des Dampfverbrauches zu schließen, ebenso wie ich es für unzulässig erachte, mit allgemeinen Angaben zu operieren, wie: der Dampfverbrauch nach Compoundierung sinke auf die Hälfte, oder, der Dampfverbrauch sei sehr stark zurückgegangen, da nach dem Umbau der Dampfdruck in der Kesselanlage gut hätte gehalten werden können. Dann kann man sehr leicht zu Zahlen kommen, wie 12 kg Dampfverbrauch f. d. effektiv geleistete P. S.-Stunde, obgleich man weiß, daß man beim Reversierwalzen fast nie mit günstigen Füllungen arbeitet, sondern stets mit Drosselung, großen Füllungen bezw. mit Vollfüllung und mit Gegendampf. Ueberzeugen können nur wirklich und zuverlässig durchgeführte Dampfverbrauchsmessungen. Derartige Messungen bei vollkommen modernen Dampfreversiermaschinen sind leider noch nicht veröffentlicht worden. Die starken Ersparnisse, die für diese Maschinen ins Feld geführt werden, beruhen sämtlich mehr oder weniger auf Schätzung, ebenso wie die Zahl von 32 ₰ Dampfkosten f. d. Tonne Walzgut, die Hr. Kießelbach angibt. Die Herren aus der Praxis kennen ja die tatsächlichen Produktionskosten.

Hr. Kießelbach unternimmt es noch einmal, obgleich ich schon in Nr. 6 von „Stahl und Eisen“ ihn darauf aufmerksam gemacht habe, daß elektrische Rechnungen nicht so einfach durchzuführen sind, wie er es tut, den Nachweis zu führen, daß beim elektrischen Reversierbetrieb der Wirkungsgrad etwa 20 % sein würde. Es ist hier wohl nicht der Ort, um derartige Rechnungen, die, wenn sie wissenschaftlich richtig durchgeführt werden, immerhin elektrotechnische Spezialkenntnisse erfordern, klarzulegen bezw. zu rechtfertigen. Trotzdem will ich nicht unterlassen, auf zwei Irrtümer aufmerksam zu machen, die Hr. Kießelbach bei seiner Bestimmung des Wirkungsgrades macht.

Hr. Kießelbach erkennt nunmehr zwar an, daß die geringen Massen, die beim Walzwerks gegenüber dem Fördermaschinenbetrieb jedesmal zu beschleunigen sind, günstig auf den Wirkungsgrad einwirken, glaubt aber wiederum darin ein ungünstiges Moment für den Walzwerkswirkungsgrad gefunden zu haben, daß beim Walzwerk fünf- bis zehnmal mehr Umsteuerungen gemacht werden, als beim Fördermaschinenbetrieb. Da die Anfahrzeit und dementsprechend auch die Anfahrverluste beim Walzwerksbetrieb fünf- bis zehnmal weniger lang dauern, als beim Fördermaschinenbetrieb, würden also, wenn man überhaupt auf diese Weise rechnen dürfte, die Verhältnisse höchstens gleich liegen, also nicht ungünstig für den Walzwerksbetrieb.

Hr. Kießelbach erwähnt, ich hätte in meiner Veröffentlichung in „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 4 die mittlere Energieaufnahme des Jlgner-Umformers für den Reversierwalzbetrieb zu 435 effektiven P. S. angegeben, und in meinen letzten Ausführungen in Nr. 6 von „Stahl und Eisen“ zu 1000 bis 1500 P. S. Hr. Kießelbach übersieht hierbei, daß sich die erste Zahl auf die effektiv an der Walze benötigte Arbeit bezieht und die zweite Zahl auf die Energieaufnahme des Jlgner-Umformers an den Klemmen des Antriebsmotors. Beide Zahlen unterscheiden sich also im Verhältnis des Gesamtwirkungsgrades, den ich zu 40 % angegeben habe, sind also durchaus richtig und vereinbar.

Hr. Kießelbach: In den vorstehenden Ausführungen findet sich mancherlei, was in der Diskussion in Metz nicht gesagt worden ist. Da aber die vorliegenden Fragen schon so ausgiebig besprochen worden sind, daß doch jeder aufmerksame Leser sich ein eigenes Urteil wird

bilden können, so verzichte ich auf weitere Ausführungen bis auf zwei Punkte, die gar zu leicht zu Mißverständnissen führen könnten. Hr. Köttgen sagt, daß der von mir vorgenommene Vergleich zwischen dem Dampfverbrauch einer gewöhnlichen und einer Compound-Reversiermaschine unzulässig sei, und führt dafür besonders an, daß aus den Diagrammen sich die Verluste durch Innenkondensation nicht ergeben. Letztere Bemerkung ist vollständig richtig, es muß nur hinzugefügt werden, daß, wenn man diese Verluste durch Innenkondensation berücksichtigen würde, der Vergleich noch viel mehr zugunsten der Compound-Reversiermaschine ausfallen müßte. Es liegt also hierin lediglich eine Verstärkung meiner eigenen Ausführungen. — Hr. Köttgen bezweifelt weiter die Richtigkeit der Wassermessungen, die bei meinen früheren Mitteilungen bezüglich des Dampfverbrauches der Reversierstrecken angestellt worden sind. Diese Messungen sind in der Weise vorgenommen worden, daß man den Inhalt der betreffenden Pumpen feststellte und dann einen Wirkungsgrad zugrunde legte, der wesentlich höher war, als er tatsächlich sein konnte. Wenn also in diesen Feststellungen ein Fehler ist, so war er zuungunsten der Reversiermaschine. Die Behauptung, daß die Wärmeverluste des Kühlwassers durch Leitung und Strahlung nicht berücksichtigt seien, ist ein Irrtum. Ich halte deshalb die von mir mitgeteilten Zahlen durchaus aufrecht.

* * *

Außerdem erhalten wir noch folgende Zuschrift:

In Nr. 6 der Zeitschrift* veröffentlicht Herr Köttgen seine Ansichten über den elektrischen Antrieb von Walzenstraßen und über den Antrieb durch Dampfmaschinen oder Gasmotoren. — In der Versammlung am Sonntag den 18. März in Metz wurde dieses Thema bekanntlich in sehr eingehender Weise durch den interessanten Vortrag des Hrn. Oberingenieur Gerkrath behandelt.** Die sich daran anschließende Diskussion förderte ebenfalls recht interessantes Material zutage, wurde aber so weit ausgedehnt, daß ich es mir leider versagen mußte, wegen der vorgerückten Zeit ebenfalls noch einige Worte hinzuzufügen. Ich bitte deshalb, mir zu gestatten, dieses an dieser Stelle nachholen zu dürfen.

In seiner Zuschrift unter „I" dieser Zeitschrift Nr. 6 vertritt Hr. Köttgen die Ansicht, daß es auf jeden Fall nicht nur technisch möglich, sondern auch wirtschaftlich rationell ist, alle Walzenstraßen — auch die Reversierstraßen — elektrisch anzutreiben, sogar unter Verwendung von Dampfprimärstationen, und beruft sich Hr. Köttgen insbesondere auf bereits ausgeführte Anlagen mit Schwungradmaschinen auf verschiedenen Hüttenwerken; er hebt besonders die vorzüglichen Resultate in Oberhausen und Peine hervor.

In bezug auf Oberhausen soll nach meinen Informationen ein wirtschaftlicher Gewinn bis jetzt noch nicht festgestellt sein. Die Walzenstraßen funktionieren recht gut, und der elektrische Antrieb läßt in technischer Beziehung nichts zu wünschen übrig, hat aber sehr viel Geld gekostet, und dürfte nicht ohne weiteres als Beweis dafür gelten, daß der elektrische Antrieb wirtschaftlich rationell ist.

In Peine liegen die Verhältnisse ganz wesentlich anders als auf allen anderen Hüttenwerken. Die Hochöfen in Jlsede liegen viele Kilometer vom Walzwerk in Peine entfernt, und es ist auch dort die Frage aufgeworfen worden: wie läßt sich das Hochofengas überhaupt nutzbar machen? Durch Rohrleitungen Gas oder Dampf nach Peine zu führen, ist wegen der großen Entfernung nicht wohl ausführbar. Wenn man also die Hochofengase nicht in die Luft fliegen lassen, sondern überhaupt nutzbar machen wollte, so bleibt wohl nur die elektrische Uebertragung übrig, und wenn selbst der wirtschaftliche Nutzen nur einen Bruchteil ausmacht vom Werte des Hochofengases, so wäre diese Anlage schon als rationell zu bezeichnen und als durchaus richtig und korrekt anzusehen; denn an Stelle des Hochofengases hätte man eben in Peine Kohlen verstochen müssen. Daß die großen Gewinne von 100-, 200- bis 250000 ℳ, welche Hr. Köttgen nur so aus dem Aermel schüttelt, durch den elektrischen Antrieb wirklich herausgekommen sind, dürfte noch nicht bewiesen sein. In Peine wenigstens lassen die Bilanzen auf einen nach Hunderttausenden oder gar nach Millionen schließenden Gewinn, welcher durch die Verwendung von Hochofengasen entstehen müßte, noch nichts erkennen. Die Vorteile müssen also doch wohl selbst da, wo nur elektrische Uebertragung in Frage kommen konnte, nicht so vollständig überwältigend gewesen sein. Es ist ferner zu bedenken, daß man in Peine in erster Linie die kleinen Dampfmaschinen mit hohem Dampfverbrauch, also Rollgangmaschinen, allerlei Antriebsmaschinen, durch Elektromotoren ersetzte, ferner die verschiedensten elektrischen Krane (für Krane ist elektrischer Antrieb wegen seiner Beweglichkeit und sonstigen guten Eigenschaften wohl fast konkurrenzlos) mit Strom zu versehen, und schon für diese kleinen Nebenbetriebe allein eine elektrische Zentrale nötig hatte, so daß sich die Ausnutzung der Hochofengase für diese Zwecke durch Umformung in Elektrizität als vorteilhaft erweisen mußte.

Hr. Köttgen gibt ferner den Nutzeffekt der elektrischen Walzwerksantriebe jetzt wesentlich höher an als früher, und glaubt, daß 70 bis 80 % zu erreichen seien — 70 % sogar für Reversier-

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 6 S. 338.
** „ „ „ 1906 Nr. 8 S. 451.

walzenstraßen! Die Unmöglichkeit dieser Ansicht dürfte daraus hervorgehen, daß zunächst der Generator in der Primärstation einen Nutzeffekt von etwa 92 % aufweist, der Motor im Walzwerk — wenn er annähernd voll belastet ist — ebenfalls etwa 90 %. Diese Vollbelastung besteht aber bei Reversierstraßen bekanntlich nicht annähernd, und dürfte ein Nutzeffekt von 90 % deshalb unmöglich sein. Ferner müßte der Jlgner-Umformer ebenfalls mit 90 % Nutzeffekt arbeiten, wenn insgesamt 70 % Nutzeffekt herauskommen sollten. Meines Wissens wurde selbst von den Herren Elektro-Ingenieuren schon früher ein Nutzeffekt der elektrischen Uebertragung der Reversiermaschinen von 40 % angenommen, und brauche ich deshalb wohl zu der Möglichkeit, 70 % zu erreichen, nichts weiter zu sagen. Ich glaube, die Herren Fachgenossen haben selbst Urteilsfähigkeit genug, diese Zahlen zu kritisieren.

Hr. Köttgen hob in Metz hervor, daß erst die Elektro-Ingenieure die genaue Untersuchung der Arbeit einer Reversierdampfmaschine vorgenommen, und sehr viel fortlaufende Diagramme während der Walzperiode aufgenommen, ausgerechnet und zu Kraftdiagrammen zusammengestellt hätten. Hr. Kießelbach hat diese Behauptung ja schon widerlegt, ich möchte mir aber ebenfalls gestatten, hervorzuheben, daß die Dampfmaschinenbauer schon längst vor den Elektro-Ingenieuren in ausgiebigster Weise und mit großem Fleiß andauernd Versuche mit fortlaufenden Indikatordiagrammen gemacht haben, und daß überhaupt die Konstruktion des Indikators für fortlaufende Diagramme der Anregung der Maschinenbau-Ingenieure zu verdanken ist, und diese nicht erst die Elektro-Ingenieure erfunden haben.

Ich wollte also mit Vorstehendem sagen, daß die Dampfmaschinen-Ingenieure durchaus orientiert über die Arbeitsvorgänge sowohl im Walzwerk, als auch in der Maschine gewesen sind, bevor die Veröffentlichung der Elektro-Ingenieure erfolgte.

In Metz hob Hr. Köttgen ferner die außerordentliche Verbreitung und schnelle Aufnahme des elektrischen Antriebes für Förderanlagen auf Gruben hervor. Es ist mir dies bekannt, und habe ich mich auch persönlich auf Zeche Zollern II von der sehr guten Leistung und Wirkung der elektrischen Fördermaschine überzeugt. Daß diese Anlagen sehr viel teurer werden, als Dampfmaschinen-Förderanlagen, ist erwiesen; Hr. Köttgen sagt selbst: für unsere Anlagen brauchen wir in erster Linie viel Geld. Ich will versuchen darzutun, daß bei Förderanlagen der elektrische Antrieb große Vorteile hat, und auch wirtschaftlich sein dürfte, und zwar nicht deshalb, weil die Dampfersparnisse gegenüber dem Dampfmaschinenantrieb so außerordentlich große sind, sondern weil bei der Förderanlage ganz andere Faktoren maßgebend sind, als der Brennmaterialverbrauch und die Anlagekosten.

Bei der Dampfförderanlage ist bekanntlich die Seilfahrt außerordentlich unruhig. Der Förderkorb schwankt bei größerer Geschwindigkeit sehr stark, und das Wiegen desselben erscheint oft geradezu gefährlich. Die Massenwirkungen des Seiles und der Fördergefäße sind außerordentlich schädlich und gefahrbringend, wenn ein Schwanken der Geschwindigkeit eintritt. — Dieses Schwanken wird hervorgerufen durch den ungleichförmigen Gang der Dampfmaschine, welche durch hin und her gehende Massen und endliche Flügelstangenlänge in jedem Quadranten der Kurbelstellung eine andere Winkelgeschwindigkeit annimmt. Der Wechsel dieser Winkelgeschwindigkeiten überträgt sich selbstverständlich auf die Seilscheiben und die Seile, und bewirkt das gefährliche Wippen bei der Seilfahrt. Aus diesem Grunde ist von den Bergbehörden für Personenförderung stets eine verminderte Geschwindigkeit verlangt. — Bei der elektrischen Förderung fallen diese ungleichmäßigen Winkelgeschwindigkeiten der Seiltrommel fort, und das durchaus ruhige Laufen des Seiles, das sehr schnell und sicher zu bewirkende Anfahren und Stillsetzen der elektrischen Maschine lassen eine wesentlich größere Fahrgeschwindigkeit zu. — Es ist deshalb auch erreicht worden, daß für Personenförderung mit elektrischen Förderanlagen von der Bergbehörde die Geschwindigkeit von 6 bis 8 m auf 10 bis 12 m schon gestattet worden ist, und es ist zu erwarten, daß selbst bei großen Teufen noch größere Geschwindigkeiten — vielleicht bis 16 m zugelassen werden.

Der wirtschaftliche Nutzen, welcher aus dieser verkürzten Seilfahrt bei Vorhandensein einer großen Belegschaft für große Teufen erreicht wird, ist so einleuchtend, daß alle anderen Bedenken schwinden müssen, welche etwa in bezug auf Brennmaterialverbrauch oder Anlagekosten sich geltend machen könnten; dazu kommt noch die wesentlich größere Sicherheit der Mannschaftsförderung durch das ruhige Fahren, ferner die verminderte Bruchgefahr der Seile oder deren Befestigungen, und auch die größere Betriebssicherheit der elektrischen Maschine. Ich glaube, hiermit ist die schnelle Aufnahme der elektrischen Förderung genügend erklärt, und auch gerechtfertigt. Außerdem ist eine Förderanlage wesentlich mehr als eine Daueranlage zu betrachten, als eine Walzenstraße. Förderanlagen verändern sich im Laufe der Zeit fast gar nicht; sie werden nicht so leicht durch andere Einrichtungen überflügelt oder unbrauchbar gemacht. Eine Walzenstraße aber wird durch Fortschritte in der Fabrikation, durch allerlei Erfindungen sehr viel schneller veraltet sein. Ich kenne z. B. keine Walzwerksanlage, welche vor 15 Jahren gebaut, und jetzt noch nicht veraltet ist! Wenn man also eine Walzwerksanlage 10 Jahre lang amortisieren muß,

so ist das viel zu lange. Wer weiß, was nach 10 Jahren von der ganzen Walzenstraße noch brauchbar ist!

Bei Walzenstraßen fallen alle Vorteile, die bei der Fördermaschine erwähnt sind, aus. Es bleibt nur die größere Betriebssicherheit des Elektromotors gegenüber der Gasmaschine bestehen.

Ueber die Wirtschaftlichkeit dieser Betriebsarten hat schon Hr. Kießelbach sehr interessante Beiträge geliefert; selbst wenn man den elektrischen Nutzeffekt bedeutend höher annehmen würde, als Hr. Kießelbach es tut, so würde die elektrische Uebertragung noch lange nicht in allen Fällen mit dem Dampfmaschinenantrieb konkurrieren können. Weiteres interessantes Material hat Hr. Gerkrath auf der Versammlung in Metz gebracht, und möchte ich die Herren Fachgenossen auf diesen Aufsatz aufmerksam machen. In sachgemäßer Weise sind dort die drei Antriebsarten behandelt, und kommt auch der elektrische Antrieb für große Straßen nicht besonders gut dabei weg. Für kleine Straßen ist schon immer zugegeben, daß der elektrische Antrieb gut ist, und sich auch mehr und mehr einbürgern wird — schon wegen der besseren und leichteren Erreichbarkeit größerer Umdrehungszahlen; ferner, weil auch fast immer mehrere kleine Straßen im Betriebe sind, welche niemals gleichzeitig den höchsten Kraftbedarf haben, und deshalb nur eine mittlere Leistung der Primärstation beanspruchen.

Hr. Köttgen behauptete ferner, an einer Blockstraße eine Ersparnis von 50 ₰ f. d. Tonne verwalzten Materials durch die Verwendung der elektrischen Uebertragung erreichen zu können. Jeder Fachmann, welcher weiß, wieviel Kohlen zum Ausblocken erforderlich sind, (die Walzenzugmaschine braucht etwa 50 bis 60 ₰ an Kohlen, wovon 50 ₰ gespart werden sollen!) wird dieses Resultat von vornherein bezweifeln: und Herr Gerkrath tritt auch den Beweis dafür an, daß die Verhältnisse ganz anders liegen, als wie Hr. Köttgen sie darstellt.

Immerhin will ich nochmals hervorheben, daß es nach meiner und anderer Fachmänner Ansicht keine Schwierigkeiten bereitet, mit dem nötigen Geld eine elektrisch angetriebene Reversierblockstraße zu bauen.

Völklingen (Saar), den 22. März 1906.

H. Ortmann.

* * *

Wir nehmen an, daß die Besprechung über vorliegende Fragen zunächst erledigt ist.

Die Redaktion.

Eine moderne Gießereianlage.

Erbaut von Gg. Rietkötter, Zivil-Ingenieur, Hagen i. W.

(Schluß von Seite 551.)

Je zwei der vier großen Oefen sind oberhalb der Gichtbühne durch eine gemeinsame Funkenkammer vereinigt, wobei ich den vierten projektierten Ofen mit in Betracht ziehe, da derselbe ebenfalls in die bereits fertige Funkenkammer einmünden wird. Der kleinere Ofen für Hartgußgießerei hat eine besondere Funkenkammer. Diese Kammern sind im Innern mit feuerfesten Steinen ausgemauert und bestehen außen aus gewöhnlichem Ziegelmauerwerk. Zwischen der inneren und der äußeren Mauerung ist eine ein freier Raum gelassen, durch welchen frische Luft, die am Boden ein- und nach oben austritt, zirkulieren kann. Ein Eisengerippe aus ⊔-Eisen, die miteinander durch Anker verbunden sind, schützt jede Kammer vor einem Auseinandertreiben durch die innere Hitze. Jeglicher Funkenauswurf ist durch die Konstruktion vermieden. Die Flugasche sammelt sich vielmehr zwischen zwei Oefen in einem eisernen Trichter, der in ein senkrecht in die erste Etage hinabführendes Rohr mündet. Hier wird die Asche in einem Behälter wieder aufgefangen und findet für verschiedene Zwecke noch Verwendung. Oberhalb jeder Funkenfangkammer leitet ein kurzes, ausgemauertes Abzugsrohr in der Mitte zweier Oefen die Abgase ins Freie. Das Rohr ruht auf einer Gußplatte, die von dem Eisengerüst der Kammer getragen wird.

Um das zum Gießen erforderliche flüssige Eisen bequem in die verschiedenen Kranfelder bringen zu können, ohne daß man genötigt ist, die Pfannen von einem zum andern Kran umzuhängen, wurde vor den Kupolöfen senkrecht zu ihren Eisenabstichrinnen eine Pfannenwagenschleppbahn (siehe Abbildung 3) angelegt. Die Kranpfannen werden je nach Bedarf in den Pfannenwagen hineingehängt und zum Füllen unter die Abstichrinnen der Oefen gefahren. Die Wagen selbst laufen auf einem normalspurigen Gleise, das von Westen nach Osten führt, und werden auf maschinellem Wege gefördert. Die Maschinerie dazu liegt an der westlichen Längswand bezw. vor dem hier befindlichen Tor unter der Flursohle und besteht aus einem Elektromotor, der mittels eines Vorgeleges ein Daumenrad von 500 mm Durchmesser in Bewegung setzt. Am entgegengesetzten Ende des Gleises, also im östlichen Teil der Gießerei, liegt unter dem Flur ebenfalls ein solches Daumenrad, dessen Welle in

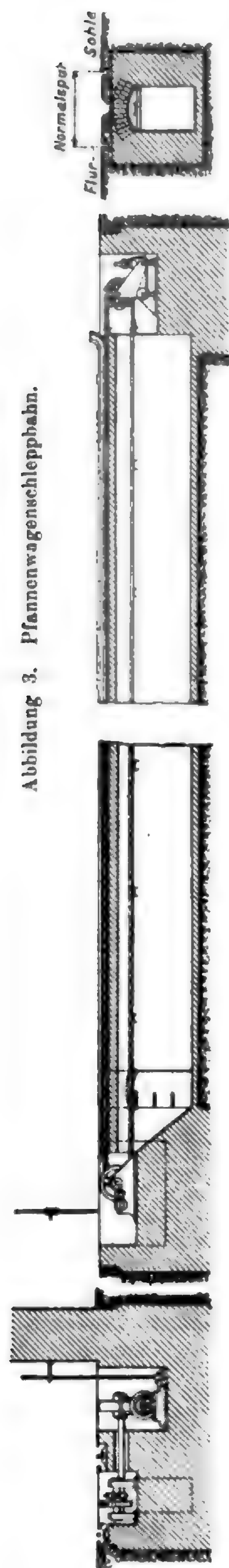


Abbildung 3. Pfannenwagenschleppbahn.

verstellbaren Lagern ruht. Ueber beide Räder läuft in horizontaler Richtung, in der Mitte des Normalspurgleises eine endlose Gliederkette, und zwar zur Hälfte unter der Flursohle, zur andern Hälfte unmittelbar über der Flursohle. Die obere Hälfte liegt zum Schutze gegen Sand usw. in eingebetteten ⊔-Eisen, welche gleichzeitig als Führung dienen; die untere läuft durch einen gemauerten Kanal, ebenfalls in ⊔-Eisenführung. Während des Gießens befindet sich das Kettenband in Bewegung, und die Pfannenwagen können an jeder beliebigen Stelle durch eine besondere Vorrichtung angekuppelt werden. Da die Schleppbahn quer durch die ganze Gießerei, also auch quer durch alle Kranfelder läuft, ist es mithin möglich, das flüssige Eisen bequem und schnell in das Kranfeld zu bringen, wo gegossen werden soll; der bereitstehende Kran hebt die Pfanne aus dem Gießwagen und fährt sie an die zu vergießenden Formen. Zum Guß der verschieden großen Stücke sind 15 Kranpfannen vorhanden, von denen die größte einen Inhalt von 25000 kg und die kleinste einen solchen von 1500 kg hat, sie haben ihren Standort größtenteils in der Nähe der Kupolöfen und werden durch einen hierfür angestellten Arbeiter in Ordnung gehalten. Die größeren Pfannen werden mit feuerfesten Steinen ausgemauert; für die kleineren genügt ein Ausschmieren mit Lehm. Natürlich müssen die Pfannen vor dem Gebrauch äußerst sorgfältig getrocknet und angewärmt werden, um das flüssige Eisen so lange wie möglich auf derselben Temperatur zu erhalten. Das Anwärmen geschieht durch Holzkohlenfeuer.

Das Aufbereitungs- und Lagergebäude ist, wie bereits bemerkt, ein aus mehreren Etagen bestehender Bau mit drei Stockwerken. Die erste Etage liegt 5,2 m über Flur, die zweite 4 m über der ersten und hat an den Seitenwänden gemessen bis zur Auflagerung der Dachbinder eine Höhe von ebenfalls 4 m. Während die Umfassungswände aus massivem Ziegelmauerwerk aufgeführt sind, besteht der ganze innere Ausbau bei einer Säuleneinteilung von 5,5 m in der Längsrichtung und 5 m in der Breite aus Eisenkonstruktion. Für die Säulen sind die vor einigen Jahren in den Handel gebrachten Differdinger Grey-Profile (300/300), die bekanntlich ein größeres Widerstandsmoment als die gewöhnlichen I-Eisen besitzen und ihres breiten Flansches wegen sich ganz vorzüglich für diese Zwecke eignen, verwendet worden. Ohne jegliche Versteifung gehen sie durch die drei Stockwerke hindurch, tragen in der ersten und zweiten Etage die aus I N. P. 55 und I N. P. 42 gebildeten Unterzüge und nehmen mit ihrem oberen Ende einen Teil der durch die Dachbinder übertragenen Dachbelastung auf. Die Säulen der zweiten Etage haben natürlich, da die Belastung hier geringer ist, einen kleineren Querschnitt. Aus der genannten Säuleneinteilung ergibt sich die Anzahl der notwendigen Säulen zu 18 Stück; nicht alle aber gehen sie in ihrer Längsrichtung durch den ganzen Bau, sondern da der Boden der zweiten Etage in der Mitte auf etwa 17 m Länge und 6 m Breite als Lichtschacht für die erste Etage ausgespart ist (siehe Abbildung 4), reichen die darunter stehenden Säulen auch nur bis zum Boden der ersten Etage. Die Bodenaussparung ist zum Schutze gegen Unfälle ringsherum mit einer 1100 mm hohen Galerie aus Winkeleisen umgeben.

Für die Berechnung der inneren Eisenkonstruktion sind mit Ausnahme des ersten und zweiten Säulenfeldes der zweiten Etage, also des Raumes hinter den Kupolöfen, welcher als Gichtbühne dient, 1500 kg f. d. Quadratmeter zugrunde gelegt. Als Gichtbühnenbelastung sind 2000 kg für dieselbe Flächeneinheit angenommen worden. Bei einer Teilung von 916 mm ergeben sich hieraus die Träger für die Gichtbühne mit I N. P. 29, während für den übrigen Raum I-Eisen N. P. 26 ausreichend sind. Die Träger sind mit 10 mm starken Blechplatten abgedeckt, wodurch eine nutzbare Grundfläche von etwa 750 qm für die erste und etwa 650 qm für die zweite Etage gebildet wird.

Eine eiserne Treppe von 1 m Breite, deren Seitenwangen aus ⊔-Eisen N. P. 16 bestehen, führt in der Nähe der Kupolöfen an der westlichen Gebäudewand hinauf in die erste Etage; eine ebensolche stellt im nordöstlichen Winkel des Lichtschachtes die Verbindung zwischen der ersten und zweiten Etage her. Außerdem ist,

da die letztere zwischen der zweiten und dritten Säulenreihe durch einen Bretterverschlag zur Absonderung der Gichtbühne quer abgeschlossen ist, für diese eine besondere Wendeltreppe vorhanden.

Aus dem Erdgeschoß des Aufbereitungsgebäudes gelangt man durch zwei große Tore in der nördlichen Giebelwand, von denen jedes wieder eine normale Türöffnung enthält, ins Freie. Der dritte Ausgang liegt in der westlichen Längswand, da, wo das Schmalspurgeleise zum Abfahren der Schlacke das Gebäude verläßt. Auch mit der alten Gießerei ist durch zwei Türöffnungen eine Verbindung hergestellt. Da der Bau an zwei Seiten von der Formerei begrenzt wird, konnten hier keine Fenster angebracht werden; nur in der östlichen Längswand erlaubte die erste und zweite Etage, die über das Dach der alten Formerei hinausragen, das Einbauen von Fenstern.

Der Raum im Erdgeschoß wird größtenteils durch Lagerplätze in Anspruch genommen. Die ankommenden Wagen werden auf dem Anschlußgleise bis in das Gebäude hinein gefahren; Materialien wie Kalkstein, Formsand, feuerfesten Sand zum Ausbessern der Kupolofenausmauerung usw. ladet man rechter Hand in die für die einzelnen Teile bestimmten Verschläge aus, während links zwischen und neben den Säulen das Roheisen aufgestapelt wird. Zu beiden Seiten des Schmalspurgleises liegt ebenfalls Eisen, und zwar Roh- und zerkleinertes Brucheisen. Mittels eines fahrbaren, elektrisch betriebenen Masselbrechers, von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach geliefert, wird das Roheisen in Stücke von 150 mm Länge gebrochen, auf einer gleichfalls auf diesem Geleise laufenden Tischwage verwogen und in dem dicht hinter den Kupolöfen im östlichen Feld der ersten und zweiten Säulenreihe stehenden Aufzuge auf die Gichtbühne hinaufgeschafft. Der mit elektrischem Antrieb versehene Doppelaufzug hat eine Tragfähigkeit von 1000 kg und dient außer zur Eisenförderung auch zum Hinauftransportieren von Kohlenstaub, feuerfesten Steinen, Tiegelscherben usw. In der ersten und zweiten Etage ist er mit selbsttätig sich schließenden Türen versehen; ein Drahtgeflecht von 15 mm Maschenweite umkleidet das Gerüst zum Schutz gegen Unfälle. Das Anlassen des Antriebsmotors, der mit einer doppelten Schneckenradübersetzung die Seilscheibe in Bewegung setzt und in der zweiten Etage am Kopf des Aufzuges aufgestellt ist, erfolgt vom Erdgeschoß aus. Ein Glockenzeichen benachrichtigt die Bedienungsmannschaften der einzelnen Stockwerke, daß der Aufzug in Tätig-

Abbildung 4. Kokselevator und Transportband.

keit tritt. An der westlichen Längswand ist in demselben Säulenfeld Platz für einen zweiten Aufzug vorgesehen und zwar dem ersten gerade gegenüber. Die hierfür erforderlichen Aussparungen sind bereits bei der Montage durch Auswechseln der in Frage kommenden Deckenträger berücksichtigt und die Oeffnungen einstweilen mit Bohlenbelag abgedeckt worden.

Die drei letzten Säulenfelder in der nordöstlichen Ecke des Erdgeschosses sind zur Anlage von Trockenkammern (D) verwendet worden (siehe Grundriß). Ihre Konstruktion ist dieselbe wie die der früher beschriebenen; nur der unterirdische Gang, von dem aus die Feuerungen bedient werden und der durch eine außen an der nördlichen Giebelwand des Aufbereitungsgebäudes liegende Steintreppe zugänglich ist, liegt vollständig unter den Oefen. Er zieht sich längs der Gebäudemauer der alten Gießerei entlang; die Fundamente der letzteren mußten daher an dieser Stelle wesentlich verstärkt und nach unten hin verlängert werden.

Der auf dem Anschlußgeleise einlaufende Schmelzkoks wird durch einen Elevator, den Kokselevator, in der Mitte der Gebäudebreite, dicht an der zweiten Säule hinter den Kupolöfen, in die zweite Etage auf ein Transportband gefördert, welches in 3 m Höhe von der Gichtbühnenoberkante quer durch das Gebäude läuft (vergl. Abbildung 4). Es ist dies letztere ein sogenannter Gurtförderer, dem ein Abstreicher, ähnlich einer Pflugschar, den Koks entnimmt und ihn in das darunter liegende, dafür bestimmte Abteil verteilt. Um je nach Bedarf, bezw. da wo Platz vorhanden ist, abladen zu können, ist das Band für Vorwärts- und Rückwärtsbewegung eingerichtet und zwar so, daß die Drehrichtung durch Umsteuern des Antriebs geändert werden kann. Der Abstreicher ist verschiebbar und kann an jeder beliebigen Stelle befestigt werden. Auf diese Weise ist es möglich, ungefähr fünfzehn Doppelwaggons Koks in unmittelbarer Nähe der Gichtbühne aufspeichern zu können.

Abbildung 5. Sandaufbereitung.

Wir kommen jetzt zur S a n d - u n d L e h m a u f b e r e i t u n g (siehe Abbildung 5). Die Wichtigkeit einer guten Aufbereitungsanlage ist von den Gießereifachleuten längst erkannt, und man darf wohl sagen, daß kaum noch eine Neuanlage geschaffen wird, bei der nicht auch diesem Teile des Gießereibetriebes die gebührende Beachtung geschenkt wird; dagegen liegt bei manchen älteren Anlagen die rationelle Aufbereitung der Formmaterialien noch sehr im argen. Wenn auch die Anschaffung der erforderlichen Maschinen usw. zu Anfang

eine größere Ausgabe verursacht, so macht sie sich, bei einer zweckmäßigen Anordnung derselben, auf die Dauer doch reichlich bezahlt.

Die neueren Konstruktionen der Aufbereitungsmaschinen und die Vervollkommnung der Fördereinrichtungen ermöglichen einen fast vollkommen automatischen Betrieb, wobei zur Bedienung des Ganzen nur wenig Leute erforderlich sind. Auch hier ist die Einrichtung so getroffen, daß für die Lehmaufbereitung nur einer, für die Sandaufbereitung nur zwei bis drei Mann als Bedienung notwendig sind. Bei vollem Betrieb beträgt die Gesamtleistung etwa 5 cbm fertigen Sand i. d. Stunde. Die Aufbereitungsmaschinen sind sämtlich von der auf diesem Gebiete bekannten Badischen Maschinenfabrik vormals G. Sebold und Sebold & Neff in Durlach geliefert worden.

Wie aus dem Grundriß (Tafel XI) und dem Schnitt C—D (Tafel XII) ersichtlich, stehen vor der nördlichen Giebelwand, zu beiden Seiten des Anschlußgeleises, zwei Becherelevatoren, von denen der eine rechts, der andere links vom Geleise aufgestellt ist. Diese Elevatoren bringen den Sand bezw. Lehm, der ankommt und der direkt aus den Wagen in sie hineingeschaufelt wird, in die zweite Etage. Der östliche fördert den Sand, der westliche den Lehm. Das Verladen des Inhaltes eines 10 t-Wagens nimmt hierbei nicht mehr als etwa eine Stunde Zeit in Anspruch.

Bei sämtlichen Elevatoren, deren einschl. Kokselevator im ganzen sechs Stück vorhanden sind, erfolgt der Antrieb von oben, d. h. am Kopfstück mittels Riemenscheibe und Riemenübertragung von einer Transmission aus. Sand- und Lehmelevator haben einen gemeinsamen Antriebsmotor; da sie nicht beide zugleich fördern können und brauchen, weil nur jedesmal ein Wagen (entweder Lehm oder Sand) ausgeladen wird, ist das Vorgelege dafür so angeordnet, daß beim Einrücken des Motors der Riemen zum einen Elevator auf der Fest-, der zum andern auf der Losscheibe läuft, oder umgekehrt.

Die zweite Etage dient, mit Ausnahme des für das Kokslager und die Gichtbühne abgeschlagenen Teiles, hauptsächlich als Lagerraum für Sand und Lehm, von denen je 5 bis 6 Doppelwaggons vorrätig sind. Außerdem ist aber noch je ein Abteil für Eichenlohe und Pferdedünger vorhanden, die beide zur Präparierung eines für die Lehmformerei brauchbaren Formmaterials erforderlich sind und auch mittels des Lehmelevators gefördert werden. Da der Pferdedünger manchmal nicht in dem Maße beschafft werden kann, wie er verbraucht wird, und auch verhältnismäßig teuer ist, werden statt seiner auch wohl Hanf- oder Flachsabfälle verwendet.

In einem Trog, das Lehmbett genannt, von etwa 2 m Länge 1,5 m Breite und 0,3 m Höhe, werden diese Substanzen in einem bestimmten Verhältnis dem Lehm zugegeben und dann mit Wasser angefeuchtet. Ist das Ganze genügend von der Feuchtigkeit durchzogen, so wird es durch ein im Boden befindliches Abfallrohr in ein darunter stehendes Walzwerk, das wiederum auf dem Kopf, d. h. über der Eingabestelle einer horizontal liegenden Lehmknetmaschine montiert ist, aufgegeben. Die sich nach einwärts gegeneinander drehenden Hartgußwalzen des ersteren zerkleinern etwa noch vorhandene Knollen; die Messerwelle, welche in der Längsachse des Lehmkneters läuft, besorgt ein gründliches Vermischen der Materialien und fördert sie dann als breiige Masse, also als fertigen Lehm, auf ein gleichfalls horizontal laufendes Transportband. Ihren Standpunkt hat die Lehmknetmaschine in der ersten Etage an der nördlichen Giebelwand, ungefähr dem Sandelevator gegenüber. Dicht an dieser Gebäudemauer, parallel zu ihr und dem Fußboden, läuft das genannte Band und bringt den jetzt zum Gebrauche fertigen Lehm in die nordöstliche Ecke des Gebäudes, wo er durch einen Abstreicher auf eine aus Beton hergestellte schiefe Ebene gelangt und auf dieser durch seine eigene Schwere nach unten in eine gemauerte Kammer rutscht. Diese letztere ist von der Gießerei aus zugänglich. Der Lehm wird nach Bedarf daraus fortgeholt und verbraucht.

Das ursprünglich aus Hanfseilgewebe bestehende Transportband hat sich für diese Zwecke als nicht besonders geeignet erwiesen; es wurde daher später durch ein mit verschiedenen Einlagen durchwirktes Gummiband ersetzt. Gegen ein seitliches Ablaufen ist letzteres durch Leitrollen geschützt, und bei einer etwaigen Längenausdehnung, die aber nicht so bedeutend ist, als es wohl den Anschein hat, kann das Band durch die eine der Hauptrollen, welche in Spannlagern läuft, nachgespannt werden. Das Gummiband hat sich sehr gut bewährt.

Der frische oder grüne, mittels des Sandelevators in die zweite Etage geförderte Sand gelangt von da durch einen Blechtrichter in den rotierenden Sandtrockenofen. Dieser Ofen (siehe Abbildung 6) besteht aus einer beim Trocknen in langsamer Umdrehung befindlichen Blechtrommel, die im Innern mit schraubenförmigen Transportschaufeln ausgerüstet ist. Das Ganze ist von Mauerwerk umgeben, welches einen rechteckigen Querschnitt ergibt. Einen geeigneten Platz zur Aufstellung fand der Apparat an der östlichen Gebäudelängsmauer, über den hier liegenden Trockenkammern D, die in ihrer Höhe nicht ganz bis zur Decke des Erdgeschosses reichen. (Siehe Schnitt C—D, Tafel XII.) Durch eine Aussparung in der letzteren ragt der Trockenofen mit seinem oberen Teil etwa $^1/_2$ m in die erste Etage hinein und nimmt

hier an seinem Kopfende, etwa 1 m von der nördlichen Giebelwand entfernt, den zu trocknenden grünen Sand auf. An dieser Seite befindet sich auch die Feuerung, welche von außen durch eine zu dem hier vorgebauten eisernen Podest führende Treppe zugänglich gemacht worden ist. Der Podest liegt mit Oberkante der Trockenkammern D in einer Ebene, also in gleicher Höhe über Flur.

Die durch Verbrennung von Koks auf einem gewöhnlichen Planrost erzeugten Feuergase begleiten den Sand auf seinem Wege in der Längsrichtung des rotierenden Blechzylinders bis zu seinem Ausfall an der entgegengesetzten Seite. Hier schöpft ein Elevator denselben aus einer Sammelgrube und bringt ihn als getrockneten, neuen Sand wieder in die zweite Etage, wo ein aufgestelltes Reservoir von etwa 4 qm Grundfläche und 1 m Höhe die Ansammlung eines größeren Sandquantums ermöglicht. Ein schräg liegendes Rohr läßt den Sand, dessen Zufluß mittels eines Schiebers reguliert wird, auf den Teller eines in der ersten Etage stehenden Kollerganges fallen (siehe Abbild. 5), der ihn dann weiter verarbeitet. Beim Mahlen entwickelt sich naturgemäß feiner Staub, um nun dessen Entweichen nach Möglichkeit zu verhindern, ist der

Abbildung 6. Rotierender Sandtrockenofen.

ganze Kollergang in eine Blechbekleidung eingehüllt, und die notwendigen Türen und Klappen sind mit Filzstreifen abgedichtet worden. Seitwärts der Maschine, unterhalb des Tellers, ist ein kegelförmiges, rotierendes Sieb angebaut, welches für gröbere Sandteilchen nicht durchlässig ist. Diese fallen am Ende desselben in ein Schöpfrad und werden mechanisch wieder in den Kollergang zurückbefördert. Das Sieb ist mit eingekleidet. Unter dem Kollergang bezw. unter dem Sieb liegt eine Transportschnecke, die an der Decke des Erdgeschosses aufgehängt ist; sie bringt den feingesiebten Sand in einen zweiten Elevator und dieser wiederum in ein auf der zweiten Etage stehendes Reservoir. Der Antrieb des Siebes, des Schöpfrades und der Schnecke erfolgt von der Hauptwelle des Kollerganges aus mittels Riemenübersetzung. Bei voller Belastung verbraucht die Maschine, die ein Gesamtgewicht von etwa 9600 kg hat, 6 P.S. Das Gewicht eines jeden Läufers beträgt bei 1250 mm Durchmesser etwa 2000 kg.

Der jetzt in dem zweiten Reservoir liegende getrocknete, gemahlene und gesiebte Sand wird aus praktischen Gründen sowie aus Billigkeitsrücksichten vor seinem Gebrauche wieder in einem bestimmten Verhältnis mit altem Gießereisand weiter aufbereitet. Bevor dieses aber geschieht, muß letzterer von Kernstiften, Nägeln, Eisenteilchen und sonstigen Beimischungen befreit und die knolligen Teile müssen zerkleinert werden. Dazu dient die gleichfalls in der ersten Etage aufgestellte Siebmaschine mit aufgebautem Walzwerk. Ein Becherelevator, dessen Unterteil bis unter die Sohle der Gießerei hinabreicht und der parallel mit der Südwand des dritten Trockenofens D läuft, holt diesen alten gebrauchten Gießereisand, auch schwarzer Sand genannt, in die zweite Etage und füllt damit wiederum ein Reservoir an, aus dem er dann durch ein Rohr in die erwähnte Siebmaschine der ersten Etage fällt. Am vorderen Ende der Maschine tritt der gereinigte, alte Formsand aus und gelangt mit dem aus Reservoir II kommenden, neuen Sand gemeinsam in einen Mischtrog. Zur Regulierung eines jeden Sandzuflusses dient ebenfalls wieder ein Schieber. Eine größere Anzahl schraubenförmig arbeitender Stahlmesser, die auf der längs durch den Trog gehenden Welle sitzen, besorgen das gründliche Vermischen des alten mit dem neuen Sande; eine Berieselungsvorrichtung gibt ihm die nötige Feuchtigkeit, und ein Elevator fängt die aufbereitete Sandmischung am Ende des Troges auf, um sie in die zweite Etage in ein viertes Reservoir hinaufzubringen.

Man ersieht aus der Beschreibung der bis jetzt stattgefundenen Arbeitsvorgänge, daß durch die Aufstellung der verschiedenen Sammelbehälter das Prinzip durchgeführt ist, jede Aufbereitungsmaschine unabhängig von der andern eine Zeitlang aus dem progressiven Gang der Arbeit ausschalten zu können, ohne dadurch eine Betriebsstörung zu verursachen.

Kehren wir jetzt zu dem gemischten Sand im letzten Reservoir zurück: Zum Formen kann derselbe bereits verwendet werden. Um seiner Dichtigkeit aber noch ein anderes Verhältnis zu geben, wird er zum Schluß durch eine Mischmaschine geschickt. Diese dient eigentlich weniger zum Mischen, als vielmehr dazu, dem Sand ein wolliges, weiches und für Gase durchlässiges Gefüge zu geben. Die Mischmaschinen, deren zwei — die eine zur Reserve — vorhanden sind, stehen wie die übrigen Aufbereitungsmaschinen in der ersten Etage.

Zwei mit Stiften versehene Scheiben, die auf konzentrisch gelagerten Wellen aufgekeilt sind, drehen sich mit verhältnismäßig hoher Geschwindigkeit (600 Touren i. d. Minute) im entgegengesetzten Sinne zueinander und schleudern den einfallenden Sand in der Maschine hin und her, bis er unterhalb der Stiftscheiben wieder austritt, hier von einem in Bewegung befindlichen Transportband aufgefangen und in die Gießerei getragen wird. Das Band ist, wie die unter dem Kollergang liegende Schnecke, an der Decke des Erdgeschosses aufgehängt. Der Bodenbelag hat natürlich unter der Mischmaschine zum Durchlassen des Sandes eine Oeffnung. Am Ende des Transportbandes nimmt ein größerer Sammelbehälter den zum Gebrauch fertigen, auf einer Rutsche abgleitenden Formsand auf. Der Sammelbehälter steht an der nördlichen Längswand der alten Gießerei. Im letzten Jahre betrug der Verbrauch an frischem, neuem Sand 4270 t, das sind bei 300 Arbeitstagen rund 14 t pro Tag. Nimmt man nun an, daß in dem fertig aufbereiteten Formsand das Verhältnis des frischen, neuen Sandes zum alten Gießereisand sich wie 3 : 1 stellt, so würden also pro Tag etwa 19 t Sand aufzubereiten sein.

Bei der eingangs der Beschreibung der Sandaufbereitung erwähnten Leistungsfähigkeit von 5 cbm pro Stunde ergibt sich, wenn man 1 cbm Formsand zu 1200 kg rechnet, daß die Aufbereitungsanlage täglich 3 bis 4 Stunden in Betrieb sein muß, um dieses Quantum Sand zu verarbeiten.

Sand für ganz besondere Zwecke wird ausnahmsweise in der Aufbereitung selbst zurechtgemacht und seine einzelnen Bestandteile werden je nach Bedarf den verschiedenen Maschinen entnommen und vermischt. Zum Abwerfen auf das Sandtransportband ist dafür eine besondere Bodenöffnung vorhanden.

Für den Antrieb der Aufbereitungsmaschinen und der Elevatoren, die zur eigentlichen Aufbereitung gehören, sind drei Transmissionen vorhanden. Die erste dient zum Betriebe des rotierenden Trockenapparates, des Lehmtransportbandes, des Lehmkneters, des zugehörigen Walzwerkes und des Kollerganges. Sie wird von einem 12 P. S. - Elektromotor, der auf einem konsolartigen Podest an der östlichen Wand des Gebäudes aufgestellt ist, angetrieben. Die zweite Transmission setzt die Siebmaschine, den Mischtrog, das Vorgelege der beiden Sandmischmaschinen, sowie die dritte zum Antrieb der Elevatoren in der zweiten Etage laufende Transmission in Bewegung. Ein Elektromotor von 18 P. S. dient als Antriebsmaschine hierfür. Die beiden Haupttransmissionen liegen in Hängelagern an den Deckenträgern bezw. einem Unterzug der zweiten Etage und machen je 120 Umdrehungen i. d. Minute. Die dritte Transmission an einem Gitterträger des dritten Stockwerkes, 2,5 m über dem Fußboden, in Konsollagern hängend, macht, da die Elevatoren nicht zu schnell fördern dürfen, nur 50 Touren. Der Gitterträger ist an den hier durchlaufenden Säulen befestigt.

Bemerkenswert ist, daß die Aufbereitungsmaschinen, selbst der schwere Kollergang in der ersten Etage aufgestellt sind. Um eine Erschütterung des Gebäudes beim Laufen der Maschinen zu vermeiden, wurde jede derselben auf einem besonderen, eisenarmierten Fundament aus Stampfbeton, das nach Möglichkeit zwischen und auf verschiedene Deckenträger verteilt worden ist, montiert. Der Kollergang steht außerdem noch mit der Mittelachse der die Läufer antreibenden Welle senkrecht auf einer der Hauptsäulen des Gebäudes, deren Fuß und Fundament besonders kräftig ausgebildet wurde. Es hat sich diese Art der Aufstellung sehr gut bewährt, da eine Erschütterung, selbst wenn alle Maschinen in Betrieb sind, kaum bemerkbar ist.

Die nicht im Gebrauch befindlichen Formkästen sind außerhalb der Gießerei, an der Westwand der neuen Formerei, wo ein großer Lagerplatz dafür geschaffen worden ist, aufgestapelt. Auf dem Geleise der Pfannenwagenschleppbahn werden die Kästen durch das große Tor dieser Wand ins Freie gefahren und hier durch einen fahrbaren elektrisch betriebenen Laufkran von 18 m Spannweite und 10 Tonnen Tragfähigkeit verladen (siehe Schnitt E — F, Tafel XII).

Zum Aufenthalt der Gießereiarbeiter, deren Anzahl augenblicklich 250 beträgt, sowie als Bade- und Waschraum für dieselben ist an der südöstlichen Gebäudeecke ein aus zwei Stockwerken bestehender Bau VI aufgeführt. Das Erdgeschoß enthält die Bade- und Wascheinrichtungen F mit 3 Wannenbädern, 25 Brausen und 50 Waschbecken. Die erste Etage dient als Aufenthaltsraum.

Für die umfangreiche Modellschreinerei ist ein besonderes, mehrstöckiges Gebäude außerhalb der Gießerei vorhanden, dasselbe liegt aber, ebenso wie das Betriebsbureau, in unmittelbarer Nähe der letzteren.

Wie bei jeder modernen Gießerei, dient auch hier ein eigens dazu geschaffenes chemisches Laboratorium zur Untersuchung von Eisen, Koks und sonstigen Materialien.

Vergleichende Ausfuhrstatistik für die Eisenindustrie.

Deutsche Eisenausfuhr.

	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen und Brucheisen	191 000	304 000	516 000	527 000	316 000	499 000
Rohstahl	68 000	232 000	672 000	699 000	452 000	540 000
Eisenbahnbedarf	242 000	273 000	463 000	498 000	332 000	484 000
Stabeisen und Fassoneisen	388 000	672 000	743 000	770 000	672 000	728 000
Bleche	175 000	264 000	284 000	293 000	273 000	299 000
Drahterzeugnisse	220 000	306 000	292 000	309 000	331 000	376 000
Röhren und Verschiedenes	54 000	64 000	72 000	82 000	88 000	95 000
Grobe Eisenwaren	168 000	187 000	221 000	247 000	244 000	258 000
Feine „	41 000	44 000	46 000	53 000	61 000	70 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	1 356 000	2 042 000	2 793 000	2 951 000	2 453 000	2 850 000
Sa. einschließlich Roheisen	1 547 000	2 346 000	3 309 000	3 478 000	2 769 000	3 349 000

Aus der vorstehenden Bewegung der deutschen Ausfuhr seit dem Jahre der Hochkonjunktur 1900 geht hervor, daß dieselbe sowohl in Roheisen wie in ganz- und halbfertiger Ware wieder beträchtlich vorgeschritten ist, wenn sie auch die Höchstziffern des Jahres 1903 nicht ganz erreicht hat. Immerhin ist der Rückgang von fast 500000 t des Jahres 1904 in dem letzten doch um nahezu 400000 t wieder eingeholt worden. Dabei haben sich die Zahlen für die Vereinigten Staaten, wohin im Jahre 1903 beträchtliche Mengen gegangen waren, nicht sehr verändert, es waren einschließlich Roheisen rund 40000 t, also keine durchschlagende Ziffer. Dagegen ist die Ausfuhr nach England in Rohstahl wieder um 100000 t gestiegen, und auch die der sonstigen Sorten, namentlich an Trägern und Drahterzeugnissen, hat zugenommen, so daß einschließlich Roheisen nach England rund 600000 t gegangen sind, nahezu die Hälfte der dortigen Einfuhr an Eisen- und Stahlerzeugnissen. Es zeigt sich also, daß die Zunahme der deutschen Ausfuhr außer England sich auch wesentlich auf die verschiedenen sonstigen Absatzgebiete des ganzen Weltmarktes verteilt. Desgleichen geben ja auch sämtliche Einzelpositionen fast parallele Zunahmen, wobei nur Rohstahl, Eisenbahnbedarf und namentlich Roheisen stärker hervortreten. Das Bild der Entwicklung ist damit ein außerordentlich gesundes, was noch mehr hervortritt, wenn man in Rücksicht zieht, daß die Einfuhr an Eisenerzeugnissen nach Deutschland ganz wesentlich aus Roheisen besteht und in diesem auch gegen den Stand der Vorjahre beträchtlich zurückgegangen ist und sich in den letzten nur noch um 200000 t bewegt. Dabei hat die Ausfuhr sich dem Inlandbedarf gegenüber, trotzdem derselbe auch gewachsen ist, doch noch etwas stärker gehoben. Sie betrug auf Roheisen umgerechnet 1905 rund 4 300 000 t = nahezu 40 % der Erzeugung des Jahres, während es 1904 $35^1/_2$ % waren, in dem Jahr der Depression des Inlandbedarfes 1902 allerdings fast 50 %.

Die Werte der Ausfuhr sind im letzten Jahr natürlich auch erheblich gestiegen und zwar auf rund $662^1/_2$ Millionen Mark gegen etwas über 582 Millionen im Jahr vorher, stark 634 Millionen im Jahr 1903. Ein Berechnen des Wertes auf die Einheit gibt kein Bild, weil ja die verschiedenen Sorten verschieden beteiligt sind; immerhin wird der Wert der bis dahin größten Ausfuhrziffer des Jahres 1903 nicht unbeträchtlich überschritten. Außer diesen Erzeugnissen der Walzwerks- und teilweise der Gießerei-Industrie sind nun auch noch beträchtliche Mengen an Halb- und Fertigerzeugnissen der Maschinenindustrie ausgeführt worden im Gewicht von stark 304000 t gegen knapp 269000 t im Jahr 1904, rund 250000 t 1903. Die Werte dafür belaufen sich auf $287^1/_2$ Millionen Mark bezw. stark 251 und 232 Millionen. Die Gesamtwerte für die verschiedensten Erzeugnisse der Eisenindustrie betragen demnach 1905 ziemlich genau 950 Mill., 1904 nicht ganz 834 Millionen, 1903 stark $866^1/_2$ Millionen, im letzteren Jahr macht sich die Höchstziffer in gröberen Erzeugnissen auch in der Gesamtwertsumme geltend.

Englische Eisenausfuhr.

	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen und Brucheisen	1 521 000	924 000	1 206 000	1 065 000	974 000	1 131 000
Rohstahl	308 000	213 000	301 000	27 000	4 000	9 000
Eisenbahnbedarf	464 000	575 000	717 000	728 000	689 000	750 000
Stabeisen und Fassoneisen	157 000	118 000	125 000	271 000	289 000	350 000
Bleche	151 000	127 000	140 000	220 000	256 000	316 000
Verzinkte Bleche	247 000	250 000	331 000	352 000	385 000	407 000
Weißbleche	273 000	272 000	312 000	293 000	360 000	355 000
Drahterzeugnisse	38 000	47 000	55 000	95 000	98 000	125 000
Röhren und Verschiedenes	?	?	?	96 000	87 000	112 000
Grobe Eisenwaren	339 000	322 000	342 000	167 000	174 000	198 000
Feine „	42 000	52 000	49 000	165 000	110 000	111 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	2 019 000	1 976 000	2 372 000	2 414 000	2 452 000	2 728 000
Sa. einschließlich Roheisen	3 540 000	2 900 000	3 578 000	3 479 000	3 426 000	3 859 000

Die englischen Ausfuhrziffern der letzten Jahre müssen etwas berichtigt werden, indem für 1904 und 1905 das ausgeführte Brucheisen und Schrott wieder aufgenommen ist und damit 1904 gegen 1903 nur ein ganz unbedeutender Rückgang vorhanden war. Das Jahr 1905 zeigt, wie auch in Deutschland, ein Voranschreiten auf ziemlich sämtlichen Gebieten. Zu der Bewegung in den letzten Jahren ist daran zu erinnern, daß seit 1903 verschiedene Sorten anders geführt werden: was früher als Rohstahl erschien, geht jetzt zu beträchtlichem Teil unter Stab- und Fassoneisen, und aus den groben Eisenwaren sind schmiedeiserne Röhren herausgezogen worden, während andere wieder zu feinen Eisenwaren zugeschlagen sind, auch sind Drahterzeugnisse vollständiger aufgeführt als früher. Die Einzelpositionen werden dadurch mit den gleichen deutschen wesentlich besser vergleichsfähig. Im ganzen springt der Unterschied in die Augen, daß England beträchtlich mehr Roheisen ausführt und fast gar keinen Rohstahl, während in Deutschland durch das Thomasverfahren große Mengen in der halbveredelten Form des letzteren ausgeführt werden. Das Rückgrat der englischen Ausfuhr ist der Eisenbahnbedarf, der aber die früheren Maximalzahlen von über eine Million Tonnen nicht wieder erreicht. Vor allen Dingen aber sind es die verschiedenen Arten von Blechen, die im letzten Jahre zusammen die enorme Zahl von nahezu 1080000 t erreichen, worunter sich nicht weniger wie stark 760000 t verzinkte und Weißbleche befinden, also ganz dünne Bleche, die nebenbei aber auch noch einen nicht unbeträchtlichen Teil der übrigen Blechausfuhr darstellen. Im ganzen muß beim Vergleich gegenüber Deutschland in Rücksicht gezogen werden, daß ein Teil der dort in der Gewichtsstatistik vorkommenden Artikel mit wohl 200000 t für England nur in der Wertstatistik erscheint. Die Zahlen stehen für die letzten Jahre so, daß die in der Gewichtsstatistik aufgeführten Waren 1905 einen Wert von rund 641 Millionen Mark gehabt haben, gegen rund 571 Millionen im Jahr 1904; sie laufen also mit den deutschen ziemlich parallel. Dagegen bringen die Artikel der Wertstatistik fast 723 Millionen 1905, 644 Millionen 1904. Es kommt eben da die große Ausfuhr der englischen Maschinenindustrie zur Geltung, auch Schiffe sind im letzten Jahr mit über 100 Millionen beteiligt und der erwähnte Umstand, daß manches in der deutschen Gewichtsausfuhr Vorkommende nur hier erscheint.

Den englischen Ausfuhrziffern gegenüber darf aber auch die beträchtliche Einfuhr nicht übersehen werden. Es waren das im letzten Jahr rund 1365000 t, wobei Rohstahl mit fast 610000 t, Stab- und Fassoneisen mit rund 280000 t die Hauptrolle spielen; die Ziffern der beiden Vorjahre waren nicht viel geringer. Die Roheiseneinfuhr von rund 150000 t kommt zum nicht unbeträchtlichen Teil von Schweden, in den Rohstahl teilen sich in der Hauptsache Deutschland und Amerika, aber auch hier ist Schweden mit Qualitätsmaterial beteiligt. Die Einfuhr von Stab- und Fassoneisen kommt nach der englischen Statistik wesentlich von Belgien, worin aber jedenfalls auch deutsche Ausfuhr einbegriffen ist, denn diese gibt nach hiesigen Ermittlungen allein 180000 t. Zu diesen in der Gewichtsstatistik nachgewiesenen Einfuhren kommt dann auch noch eine solche von Maschinen und weiterverarbeiteter Ware; die Gesamtwertziffern stellen sich auf die immerhin nicht unbeträchtliche Höhe von rund 350 Millionen, gegen rund 325 Millionen im Jahre 1904. Nicht unerwähnt dürfte die Bewegung von Eisenerzen bleiben, deren Einfuhr 1905 7350000 t betragen hat gegen 6100000 t im Jahre vorher, darunter aus Spanien rund 5765000 t gegen knapp 4650000 t; die Gesamtwerte waren 1905 nicht ganz 110 Millionen Mark gegen 90 Millionen im Jahre vorher.

Belgische Eisenausfuhr.

	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen und Brucheisen	52 000	46 000	69 000	82 000	70 000	73 000
Rohstahl	2 000	1 000	4 000	6 000	5 000	20 000
Eisenbahnbedarf	115 000	149 000	205 000	314 000	221 000	184 000
Stabeisen und Fassoneisen	270 000	274 000	325 000	366 000	418 000	545 000
Bleche	75 000	71 000	80 000	84 000	91 000	120 000
Drahterzeugnisse	21 000	25 000	26 000	33 000	35 000	42 000
Grobe Eisenwaren	28 000	25 000	27 000	19 000	15 000	20 000
Feine „	80 000	70 000	90 000	84 000	95 000	92 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	591 000	615 000	757 000	906 000	880 000	1 023 000
Sa. einschließlich Roheisen	643 000	661 000	826 000	988 000	950 000	1 096 000

Auch die belgische Ausfuhr der letzten Jahre zeigt in der Hauptsache ein ähnliches Voranschreiten wie die deutsche und englische, die Aufnahmefähigkeit des Weltmarktes ist augenscheinlich größer geworden, denn auch die nachher noch zu erwähnenden amerikanischen Ziffern bleiben gegen das Vorjahr nicht weit zurück. Im einzelnen kommt Rohstahl diesmal mit einer wenigstens einigermaßen in Betracht kommenden Ziffer vor. Der Eisenbahnbedarf geht zurück, hält sich aber doch auf einer erträglichen Höhe, wenn man die beiden letzten Jahre ausschaltet, wo Belgien mit recht billigen Preisen sich augenscheinlich unverhältnismäßig große Mengen ge-

nommen hatte. Das Rückgrat der belgischen Ausfuhr, Stab- und Fassoneisen, zeigt eine weitere ganz beträchtliche Zunahme, die Ziffer ist gegen die des Jahres 1900 stark die doppelte. Nimmt man die belgischen und die deutschen Mengen zusammen, so kommen stark 1270000 t heraus; diese beiden Länder versorgen also in der Hauptsache jetzt den Weltmarkt, und die englischen Ziffern bleiben dahinter weit zurück. Die belgischen Gesamtzahlen geben für ganz- und halbfertige Ware den sehr beträchtlichen Fortschritt von fast 145000 t gegen das Vorjahr, und die Million wird zum erstenmal überschritten. Dabei dürfen in Belgien aber die beträchtlichen Einfuhrzahlen nicht außer Betracht gelassen werden. Die Einfuhr von Roheisen und Brucheisen im Jahr 1905 hat 555000 t überschritten gegen 385000 t im Jahr vorher und das bei einer eigenen Erzeugung von nicht viel über 1300000 t; von der gesamten Roheisenmenge kam nebenbei die Hälfte aus Deutschland. Dagegen ist allerdings die Einfuhr von Rohstahl auf 167500 t zurückgegangen gegen 182000 t im Jahr vorher. Davon kamen in beiden Jahren die etwas größere Hälfte auf den Zollverein, die kleinere auf Frankreich, das mit dem Jahr 1902 überhaupt erst ganz klein angefangen hat. Dazu kommt noch eine Einfuhr von 43000 t Drahterzeugnissen, wesentlich Walzdraht, gegen 34000 t im Jahr vorher, diese fast ausschließlich aus dem Zollverein. Zusammen geben diese verschiedenen Roh- und Halbfabrikate eine Einfuhr von nicht weniger als 765000 t, die beweist, daß die belgische Fertigindustrie zum nicht unbeträchtlichen Teil von fremden Halberzeugnissen lebt. Wie sie sich da mit der kürzlichen, ganz wesentlichen Verteuerung der Kohle dort zurechtfinden wird, bleibt abzuwarten.

Amerikanische Eisenausfuhr.

	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen und Brucheisen	334 000	95 000	37 000	28 000	76 000	57 000
Rohstahl	108 000	29 000	2 000	5 000	314 000	238 000
Eisenbahnbedarf	362 000	319 000	68 000	31 000	416 000	295 000
Stabeisen und Fassoneisen	163 000	100 000	85 000	68 000	114 000	140 000
Bleche	58 000	33 000	32 000	20 000	63 000	83 000
Drahterzeugnisse	130 000	127 000	158 000	174 000	184 000	197 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	821 000	608 000	345 000	298 000	1 091 000	953 000
Sa. einschließlich Roheisen	1 155 000	703 000	382 000	326 000	1 167 000	1 010 000

Die amerikanischen Verhältnisse haben nicht die großen Schwankungen der Vorjahre gezeigt, im ganzen ist ein nicht sehr bedeutender Rückgang vorhanden, der sich wesentlich auf die schweren Artikel Roheisen, Rohstahl und Eisenbahnbedarf erstreckt; die Aufnahmefähigkeit des eigenen Landes war eben wieder größer. Dagegen nahmen die leichteren Artikel Stabeisen, Bleche und Drahterzeugnisse gleichmäßig zu, letztere stiegen auf die beträchtliche Menge von fast 200000 t. Auch in Amerika darf nicht übersehen werden, daß eine ganze Reihe von Artikeln in der Gewichtsstatistik fehlen. Es haben denn auch die eigenen Aufstellungen der großen Stahlvereinigung, die allerdings weitaus die Hauptmengen ausführt, allein ein Gesamtgewicht von stark 1050000 t ergeben. Ein Anhalt findet sich weiter darin, daß für schmiedeiserne Röhren, die seit Mitte des vorigen Jahres geführt werden, die letzte Hälfte allein 70000 t gebracht hat. Den etwas verminderten Ausfuhren steht übrigens eine vermehrte Einfuhr gegenüber mit 416000 t gegen 266000 t im Jahre vorher, also 150000 t mehr, diese übrigens fast ganz aus Roheisen und Brucheisen bestehend. Die stärkere Versorgung des Weltmarktes seitens der europäischen Länder findet also auch darin mit ihre Erklärung. Die augenscheinlich auf die Ausfuhr höherwertiger Erzeugnisse gerichteten Bestrebungen der Amerikaner werden durch die Wertstatistik bestätigt. Dieselbe ergibt für 1905 rund 600 Millionen Mark, 1904 fast 540 Millionen und 1903 stark 415 Millionen. Davon entfällt aber nur der kleinere Teil auf die Erzeugnisse der Gewichtsstatistik, der wesentlich größere auf die anderen. Der Wert der Einfuhr betrug demgegenüber 1905 stark 110 Millionen Mark, gegen reichlich 90 Millionen 1904 und 175 Millionen in 1903, dem Jahr der amerikanischen Hochkonjunktur mit außerordentlich starker Einfuhr.

Französische Eisenausfuhr.

	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen u. Brucheisen	237 000	223 000	257 000
Walzeisen	48 000	64 000	46 000
Walzstahl	191 000	205 000	263 000
Summa	476 000	492 000	566 000

Um ein vollständiges Bild der Verhältnisse zu haben, wird die Bewegung in Frankreich nicht mehr zu umgehen sein, wenngleich leider dort die Statistik nicht genügend entwickelt ist. Abgesehen von Roheisen und Brucheisen unterscheidet sie nur Walzeisen und Walzstahl, wobei unter dem letzteren jedenfalls größere Posten von Rohstahl enthalten sind, wie dies schon die Ausfuhr nach Belgien mit 80000 t 1905 beweist. Im übrigen stehen den gegebenen Ausfuhrzahlen auch Gesamteinfuhrziffern von etwa 200000 t jährlich gegenüber, die zu reichlich $^2/_3$ aus Roh-

eisen und Brucheisen bestehen, aber kaum in der Zunahme begriffen sind, während die Ausfuhr sich augenscheinlich stetig entwickelt. Beachtenswert ist auch die Bewegung der Ausfuhr von Eisenerz, die von 423000 t 1902 auf 714000 t, 1219000 t und 1356000 t 1905 zugenommen hat. Es kennzeichnet das die Entwicklung des französischen Minettebezirks, die Lieferung muß zum wesentlichen Teil nach Belgien gehen. Die Einfuhr in den Zollverein zeigt keine durchschlagende Zunahme, während die Ausfuhr nach Frankreich aus letzterem 1905 wieder 1630000 t betragen hat, gegen knapp 1220000 t, 1270000 t und 1670000 t in den drei Jahren vorher.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Vergleichende Statistik des Kaiserlichen Patentamtes für das Jahr 1905.*

I. Die Zahl der Patentanmeldungen, die im Vorjahr zum Stillstand gekommen zu sein schien, hat eine Zunahme von 6,1 % erfahren; sie betrug 1903 28313, 1904 28360 und 1905 30085. Insgesamt lagen 59616 Anmeldungen zur Prüfung vor, von denen 26664 erledigt wurden. Da nun 9102 Anmeldungen teils durch Zurücknahme der Anmeldung, teils durch unbeantwortet gelassenen Vorbescheid und Nichtzahlung der Anmeldegebühr verfielen, so blieben von den 26664 Anmeldungen 17562 für die Erledigung der Anmelde- und Beschwerdeabteilungen übrig. Hiervon führten 9600 zur Patenterteilung gegen 9189 im Jahre 1904. Mithin betrug 1905 die Zahl der Patenterteilungen 54,7 % gegen 48,8 % im Jahre 1904.

Bekannt gemacht wurden 11826 Anmeldungen gegen 9823 im Jahre 1904. Ende 1904 waren 31486, Ende 1905 32430 Patente in Kraft. Die Zahl der Beschwerden ist gegen die Vorjahre erheblich zurückgegangen; während sie 1903 2446 und 1904 noch 2137 betrug, sank sie 1905 auf 1836. Gegen 1611 Anmeldungen wurden 2109 Einsprüche erhoben. Nach der Bekanntmachung wurden 222 Patente versagt, davon 208 auf Grund von Einsprüchen. 39 Patente wurden teils vom Patentamt, teils vom Reichsgericht für nichtig erklärt.

II. Die Zahl der Gebrauchsmusteranmeldungen belief sich 1904 auf 30819, 1905 auf 32153, ist also fortgesetzt im Steigen begriffen. Davon wurden eingetragen 1904 26001, 1905 26589. Zusammen wurden von 1891 bis Ende 1905 305850 Gebrauchsmuster angemeldet und 267740 davon eingetragen. Gelöscht sind von letzteren 182788 Stück. Es bestanden demnach Ende 1905 noch 84952 Gebrauchsmuster, wovon 10990 länger als drei Jahre.

III. An Warenzeichen wurden 1904 15297, 1905 16564 Stück angemeldet und davon 8663 gegen 9867 im Jahre 1904 eingetragen. Von 1894 bis Ende 1905 wurden insgesamt 138437 Warenzeichen angemeldet und von diesen 84228 eingetragen.

IV. Die Bearbeitung der drei Ressorts führte im Patentamt 1905 zu 501412 Geschäftsnummern, 1904 zu 468510. An Gebühren usw. wurden eingenommen 1904 6929804 ℳ und im Jahre 1905 7312613 ℳ. Diesen standen 1904 3745316 ℳ und 1905 3935607 ℳ Ausgaben gegenüber.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. April 1906. Kl. 7a, E 10661. Walzkaliber für Pilgerschrittwalzen. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstraße 20.

Kl. 10b, V 6212. Verfahren zur Erzielung preßfähiger Braunkohle. Max Venator, Ramsdorf b. Lucka.

* Vergl. „Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen" 1906 Nr. 3 S. 69 u. ff.

Kl. 48d, B 36104. Vorrichtung zum ununterbrochenen Blankglühen von Metallgegenständen in einem Gase, welches spezifisch leichter als Luft ist. Ernst Blau, Ratibor, Neuestr.

Kl. 49e, D 15582. Hydraulische Schmiede- oder ähnliche Presse mit Dampftreibvorrichtung. Davy Brothers, Limited, u. Thomas Edmund Holmes, Sheffield, Engl.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M., u. W. Dame, Berlin SW. 13.

12. April 1906. Kl. 1a, M 27724. Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen. Arthur Penryn Stanley Macquisten, Glasgow, Schottl.; Vertr.: A. du Bois-Reymond, M. Wagner, G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 19. 11. 04 anerkannt.

Kl. 21b, K 27687. Heizkörper zur elektrischen Erhitzung mittels kleinstückiger Widerstandsmasse. Kryptolgesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 31c, E 11139. Verfahren und Vorrichtung zum Formen von Winkelzahnrädern unter Herausziehen der Radmodellhälften aus der Form. Othmar Eisele, Wien; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 31c, R 21385. Biegsamer Streifen zum Ausrunden von Modellecken. Rieck & Melzian, Hamburg.

Kl. 40a, F 19786. Verfahren und Vorrichtung zur mechanischen Entleerung von kalten oder erhitzten Tiegeln, Retorten und dergl. mittels eingeblasener Preßluft. Fonderies & Laminoirs de Biache Saint-Vaast Société Anonyme, Paris; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 49b, L 20388. Profileisenschere mit nach dem Trägerprofil profilierten festen Schneidmessern am Messerschlitten und Maschinenständer. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln.

Kl. 49e, B 38188. Fallhammer. Edward Samuel Brett, Ashfield, Engl.; Vertr.: Carl Pataky u. Emil Wolf, Pat.-Anwälte, Berlin S. 42.

Kl. 49e, D 16197. Durch Druckluft oder dergl. betriebene Schlagnietmaschine. Deutsche Niles-Werkzeugmaschinen-Fabrik, Oberschöneweide b. Berlin.

Kl. 49e, F 18357. Dampftreibvorrichtung für hydraulische Pressen. John Fielding, Gloucester, Engl.; Vertr.: A. du Bois-Reymond u. Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 49f, H 32503. Maschine zum Biegen von Profileisen im scharfen Winkel. Heinrich Hübner, Neustadt O.-S.

Kl. 49f, H 35918. Elektrische Schweißmaschine mit einem unterhalb der Kontaktbacken oder der Klemmvorrichtung angeordneten Amboß. Hugo Helberger, München, Emil Geisstr. 11.

Kl. 49f, H 36061. Richtmaschine für Rohre, Wellen und ähnliche Werkstücke; Zus. z. Pat. 157498. Otto Heer, Zürich; Vertr.: Otto Hoesen, Pat.-Anw., Berlin W. 66.

Kl. 49f, L 20522. Verfahren und Maschine zum Richten von Universaleisen. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln.

17. April 1906. Kl. 24e, O 4674. Gaserzeuger mit unterer Luftzuführung, namentlich zur Vergasung von Feinkohle. Olbernhauer Anthracit-Werke, G. m. b. H., Olbernhau.

Kl. 50c, E 10731. Steinbrecher mit zwei Brechmäulern. Paul Eckstein, Leitmeritz, Oesterr.; Vertr.: G. Fude u. F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

19. April 1906. Kl. 18b, K 29005. Roheisenmischer mit seitlicher Hebevorrichtung. Kölnische Maschinenbau-Akt.-Ges., Köln-Bayenthal.

Kl. 18b, Sch 19918. Verfahren zum Reinigen und Frischen von Roheisen. Carl Schiel, Hannover, Zöller Chaussee 90.

Kl. 18c, G 22078. Verfahren und Vorrichtung zur Erwärmung von Schraubenfedern oder dergl. Joseph Girlot, Brüssel; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 26a, H 30722. Verfahren zur Herstellung von Wassergas oder Mischgas in ununterbrochenem Betriebe; Zus. z. Pat. 167112. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 31a, C 13637. Tiegelofen mit Mischkammer für die aus flüssigem Brennstoff erzeugten Gase und die erhitzte Verbrennungsluft. William Henry Cook, Worcester, Mass., V. St. A.; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 31a, R 20535. Kippbarer Tiegelofen mit feststehendem Windkasten. Georg Rietkötter, Hagen i. W., Oststr. 6.

Kl. 31c, P 17578. Verfahren zur Erleichterung des Herausziehens eines gegossenen Metallstranges aus einem Mundstück oder einem Kühlrohr. Adam Helmer Pehrson, Stockholm; Vertr.: A. Rohrbach u. W. Bindewald, Pat.-Anwälte, Erfurt.

Kl. 49e, K 31072. Riemenabheber für Fallhämmer. August Kamm jr., Hagen.

Kl. 49f, A 11500. Profileisen-Biege- und Richtmaschine mit einer feststehenden und zwei gegen diese hin verstellbaren Biegewalzen. Nicol. Sinclair Arthur, Glasgow, Schottl.; Vertr.: Ernst Herse, Pat.-Anw., Berlin NW. 40.

Kl. 49f, W 23332. Verfahren und Vorrichtung zum Biegen von weiten Röhren bei schrittweisem Erwärmen der unmittelbar aufeinander folgenden zu biegenden Rohrringteile. The Whitlock Coil Pipe Company, West Hartford, V. St. A.; Vertr.: C. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 49h, L 21375. Maschine zur Herstellung von Ketten und Ringen durch Aufrollen oder durch Biegen und Schweißen. François Launoy, Châtelineau, u. Edouard Dor, Lüttich; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Gebrauchsmustereintragungen.

9. April 1906. Kl. 31a, Nr. 273862. Tiegel-Schmelzofen mit mehrteiliger Rostplatte, deren einzelne Teile für sich beweglich sind. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

17. April 1906. Kl. 19a, Nr. 274438. Schwellenloses Schienengleis mit schraubenlosen Schuhlaschen und um zwei Schienenköpfe der dreiköpfigen Schienen greifenden Verbindungsstegen. Johan Reginus Henri De Jong, Maastricht; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen.

Kl. 24c, Nr. 274430. Formstein zum Aufbau von Regeneratoren, bestehend aus einem viereckigen Rohr, das auf der Ober- und Unterseite mit querlaufenden Rinnen versehen ist. Axel Hermansen, Bromölla; Vertr.: Heinrich Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 24h, Nr. 274104. Fülltrichterverschluß für Schrägrostfeuerungen, bestehend aus einem an der Verschlußtüre angreifenden Kniehebelgelenk mit Gegengewicht. Süddeutsche Feuerungs-Anlagen- und Roststab-Industrie, Uihlein & Co., Nürnberg.

Kl. 31c, Nr. 273941. Verstellbarer Formkasten. Heinrich Stührmann, Hannover, Kollenrodtstr. 57.

Deutsche Reichspatente.

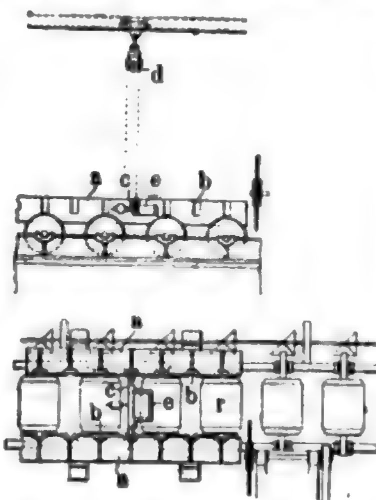
Kl. 21h, Nr. 166819, vom 12. August 1904. Firma W. C. Heraeus in Hanau a. M. *Elektrisch beheizte Gefäße (Muffeln, Tiegel und dergl.) mit auf die Wandungen aufgekittetem Heizwiderstand.*

Die zu erhitzenden Gefäße (Muffeln, Tiegel) werden mit einem Drahtnetz aus Platin oder dergl. umgeben, durch welches ein elektrischer Strom geleitet wird. Die Befestigung des Netzes erfolgt mittels geschmolzener oder gesinterter Ueberzüge. Gegenüber der für den gleichen Zweck üblichen Umwicklung der Gefäße mit einzelnen Drähten soll das Drahtnetz den Vorzug der gleichmäßigeren Wärmeübertragung haben, selbst dann noch, wenn einzelne Drähte desselben verletzt oder nicht stromleitend sind.

Kl. 31c, Nr. 165955, vom 7. Januar 1905. Otto Gaiser in Reutlingen. *Armkreuzmodell zur Herstellung von Gußformen für Riemenscheiben oder Zahnräder.*

Um mit demselben Armkreuzmodell verschieden große Riemenscheiben oder Räder herstellen zu können, sind die Enden der Arme auf den Armstümpfen verschiebbar gemacht. Sie sind aus Blech der Form der Arme entsprechend gebogen.

Kl. 49b, Nr. 166110, vom 23. Mai 1905. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Führung mit verstellbarem Anschlag für Sägen, Scheren und dergleichen.*



Zu beiden Seiten des Rollgangs *r* befinden sich Führungswangen *a*, die mit einander gegenüberliegenden Ausschnitten *b* versehen sind. In diese wird der Anschlag *c* mittels eines fahrbaren Flaschenzuges *d* oder dergl. eingesetzt. Durch die beiderseitige Lagerung des Anschlagbalkens, der noch mit besonderen Bügeln *e* versehen sein kann, werden andere Befestigungsmittel überflüssig.

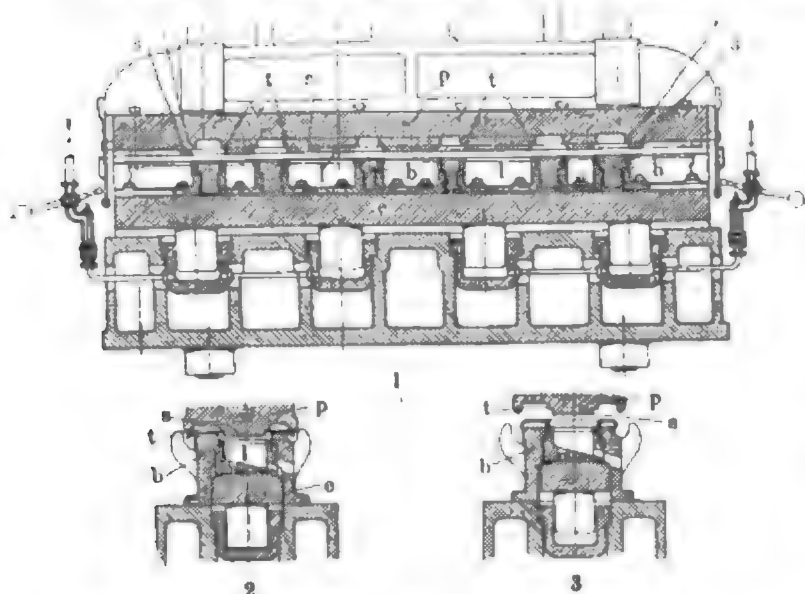
Kl. 21h, Nr. 166373, vom 15. Januar 1904. Dr. Hermann Mehner in Friedenau bei Berlin. *Verfahren zur elektrischen Beheizung von Oefen für chemische und metallurgische Zwecke.*

Erfinder schlägt vor, den elektrischen Strom durch eine flüssige Schlackensäule zu leiten und die in der Schlacke durch Widerstand erzeugte Wärme der sie umgebenden Beschickung zuzuführen. Als Vorteil dieses Heizverfahrens wird insbesondere eine große Schonung der Ofenwände hervorgehoben, dadurch verursacht, daß die Wärmequelle in der Ofenmitte gelegen ist.

Das Verfahren ist für Schachtöfen bestimmt. Der Strom der geschmolzenen Schlacke fließt von oben nach unten durch die Ofenmitte. Die Beschickung umgibt die Schlacke ringförmig und nimmt ihre Wärme auf.

Kl. 7c, Nr. 164283, vom 17. Januar 1903. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Maschine zum Ausschneiden und Lochen sowie zum Bördeln des Randes und der Lochkanten von Blechwerkstücken.*

Bei dieser Maschine trägt der obere Preßbalken *p*, wie bereits bekannt, Lochstempel *s*, die mit vorsprin-

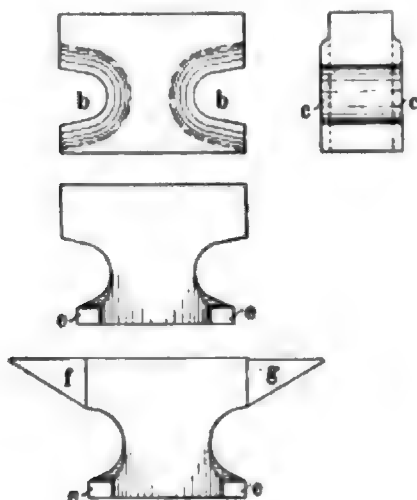


genden Bördelrändern *t* versehen sind, während die Schneidmatrizen *l* an dem unteren beweglichen Preßbalken *c* angeordnet sind und an den unbeweglichen Bördelmatrizen *b* verschoben werden (Abbildung 1).

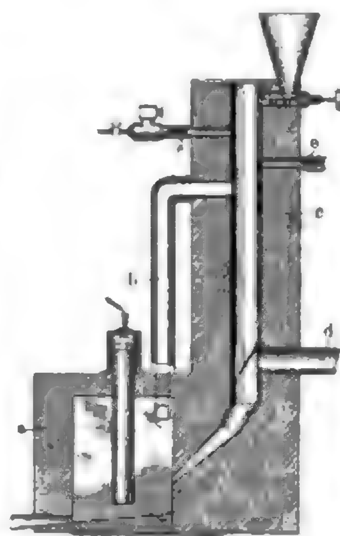
Neu ist die Einrichtung, daß die Schneidmatrizen *l* unmittelbar nach dem erfolgten Schneiden und Lochen zurückweichen (Abbildung 2), so daß sie die Niederbewegung der Loch- und Bördelstempel *s* und *t* nicht hemmen und daß sie sich darauf beim Zurückgehen des oberen Preßbalkens *p* wieder vorbewegen und zugleich als Auswerfer für das Werkstück dienen, indem sie dessen umgebördelte Ränder vor sich her schieben (Abbildung 3).

Kl. 49g, Nr. 164585, vom 8. Januar 1904. Carl Kottsieper in Hagen i. W. *Verfahren zur Herstellung von Ambossen aus einem Stück.*

In dem glatten vierkantigen Block werden zunächst die Einkerbungen *b* eingestaucht, wobei Material zu beiden Seiten herausquillt. Dann werden die seitlichen Wulste *c* durch Zusammenstauchen hergestellt und die Füße *e* ausgeschmiedet. Schließlich werden in gleicher Weise die Hörner *f* und *g* hergestellt.



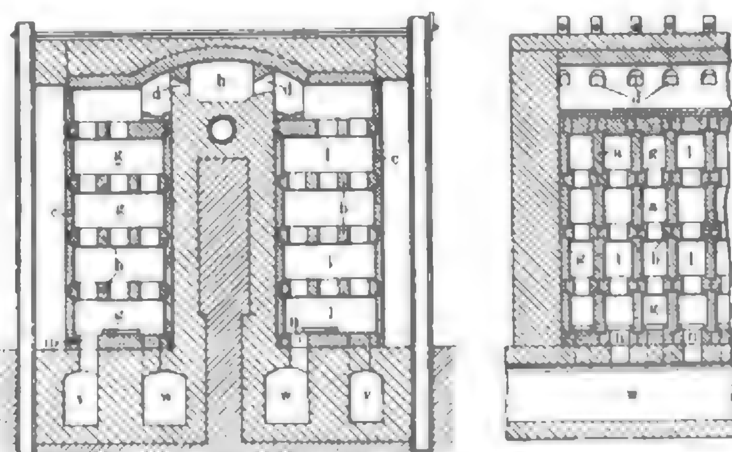
Kl. 40a, Nr. 164330, vom 12. Januar 1904. Le Roy Wright Stevens und Bernhard Timmerman in Chicago. *Verfahren zum Vorwärmen der Beschickung eines mit abwärts gerichtetem Zuge arbeitenden Schachtofens unter Ausnutzung der Abhitze eines an den Schachtofen angeschlossenen Schmelzofens.* — Die aus dem elektrischen Ofen *a* abziehenden heißen Gase werden durch ein Rohr *b* in den mit dem Ofen *a* verbundenen Schachtofen *c* unterhalb der Gicht eingeleitet, durchziehen diesen von oben nach unten, die Beschickung vorwärmend und werden durch Rohr *d* abgeführt. Zur wirksameren Vorwärmung der Beschickung können durch Rohre *e* noch Heizgas und Luft eingeleitet und verbrannt werden.



Kl. 24, Nr. 159695, Ernst Schmatolla in Berlin. *Gasregenerativofen.*

Erfinder schlägt vor, bei Verwendung langgestreckter Herde, beispielsweise bei Rohrschweißöfen, die bisherige Anordnung der Wärmespeicher sowie der Brenner an den beiden Schmalseiten des Ofens durch folgende besser funktionierende und leichter zu regelnde Einrichtung zu ersetzen.

Die Erhitzungsräume für Gas und Luft sind zu beiden Längsseiten des Herdes *h* angeordnet und stehen mit diesem durch Oeffnungen *d* in Verbindung. Die Flammen ziehen mithin nicht in der Richtung der Längsachse des Herdes *h*, sondern senkrecht dazu. Die Luftregeneratoren *l* und die Gasregeneratoren *g* sind abwechselnd als schmale Kammern nebeneinander angeordnet. Sie sind durch Formsteine *a* voneinander getrennt, die durch Formsteine *b* in Lage gehalten werden. Durch letztere wird jede der Kammern *g* und *l* in mehrere Abteilungen zerlegt, die mit Gitterwerk ausgefüllt sind, welches nach Fortnahme der Platten *c* leicht gereinigt oder ersetzt werden kann. *v* und *w* bedeuten die Luft- und Gaskanäle, die durch je für sich abschiebbare Kanäle *m* und *n* mit den einzelnen Regeneratoren verbunden sind.



Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Erzbrikettierungs-Kommission.

Die Erzbrikettierungs-Kommission, der zurzeit die HH. Dr.-Ing. Schrödter (I. Vorsitzender), Bergrat Zörner (II. Vorsitzender), Dr.-Ing. Weiskopf (Schriftführer), ferner die HH. Oberingenieur Dicke, Dr. Esch, Professor Mathesius, Ingenieur Venator und Geheimrat Prof. Dr. H. Wedding sowie der Vorstand des Vereins zur Förderung des Erzbergbaues angehören, hielt am Sonnabend, den 28. April 1906, in Düsseldorf eine Sitzung ab.

Als Gäste waren zugegen die HH.: S. S. Raduschewitsch (Eisenhütte Witlicza), Ingenieur Vogel (Verein deutscher Eisenhüttenleute), Oberingenieur Kraus (Maschinenbau-Anstalt Humboldt).

Die Tagesordnung lautete: 1. Konstituierung der Kommission. 2. Festlegung eines Arbeitsprogramms. 3. Sonstige Vorschläge.

Vor Eingang in die Tagesordnung erstattet Herr Dr. Weiskopf Bericht über die Gründung der Brikettierungs-Kommission, über die bisher unternommenen Schritte und über die zukünftige Tätigkeit der als Studiengesellschaft gedachten Kommission. Herr Dr. Schrödter gab sodann einen kurzen Rückblick, ausgehend von den Vorschlägen des Hrn. Geheimrat Wedding zur Errichtung einer Versuchsanstalt für Erzbriketts. In weiterer Feststellung des Arbeitsprogramms wurde darauf hingewiesen, daß die Kommission einer Ergänzung aus den Reihen der Hochöfner und der Maschineningenieure bedürfe, und der Vorsitzende wurde demgemäß ersucht, sich mit Vertretern von Hochofenwerken aus Rheinland, Westfalen, dem Siegerlande sowie aus dem Minetterevier in Verbindung zu setzen. Zugezogen wurde ferner Hr. Oberingenieur Kraus von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt.

Da besondere Geldmittel zurzeit noch nicht in dem Maße zur Verfügung stehen, daß die Kommission große Aufwendungen machen kann, so muß sich die Tätigkeit derselben zunächst mehr auf rein informatorischem Gebiete bewegen.

Das Ergebnis der Kommissionssitzung gipfelte in den folgenden Beschlüssen:

1. Die HH. Dr. Weiskopf-Hannover und Ingenieur Otto Vogel-Düsseldorf werden beauftragt, die Zusammenstellung des vorhandenen Erfahrungsmaterials vorzunehmen. Es soll in erster Linie über den Fabrikationsgang, die Betriebsresultate, die Betriebskosten, die Gestehungskosten, die Zeit, seit welcher die Brikettierung in Anwendung steht, sowie über die Resultate, welche mit den Produkten bei der Verhüttung erzielt wurden, berichtet werden; schließlich sollen der Kommission auch Proben des rohen und fertigen Materials zur Verfügung gestellt werden.

2. Die Errichtung einer Versuchsanstalt soll unterstützt werden und sollen nicht allein mechanische Untersuchungen vorgenommen werden, sondern die Prüfung der Erzziegel soll auch auf chemischem Wege vor sich gehen. Insbesondere soll die Versuchsanlage derart eingerichtet sein, daß sie die Prüfung der Eisenerzziegel unter denselben Bedingungen gestattet, wie sie beim Hochofenbetrieb in Betracht kommen, also Behandlung des brikettierten Erzes gleichzeitig bei hoher Temperatur und unter hohem Druck. In diese Unterkommission wurden die HH. Geheimrat Professor Dr. Wedding, Professor Mathesius, Oberingenieur Kraus, Dr. Weiskopf gewählt, außerdem ist ein noch zu benennender Hochöfner hinzuzuziehen.

Die Anregung, schon jetzt Versuche im Großbetriebe auszuführen, wurde als noch nicht zeitgemäß zurückgestellt.

Niederrheinischer Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure.

Am 2. April sprach im Niederrheinischen Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure zu Düsseldorf Hr. Wiecke, Direktor des Oberbilker Stahlwerkes, über

das Pressen flüssigen Stahles

nach dem Harmetverfahren, unter besonderer Berücksichtigung der Einrichtung auf dem Oberbilker Stahlwerk.

Indem wir betreffs des Verfahrens selbst auf die früher in „Stahl und Eisen" erschienenen Aufsätze* verweisen, dürften die Unkosten bei einer solchen Preßanlage unsere Leser interessieren. Hr. Wiecke teilt hierüber folgendes mit:

Die Kokillenkosten berechnen sich folgendermaßen: Die Bandagen bleiben eine einmalige Anschaffung, da sie immer wieder verwendet werden können. Sie scheiden also eigentlich ganz aus der Berechnung aus. Wir wollen aber für Aufziehen, Nachdrehen und Ersatz für zu lose gewordene 600 ℳ in die Rechnung einsetzen. Die Gußkokille der 16 t-Blöcke wiegt 24 000 kg und kostet neu 125 ℳ für 1000 kg; den Bruch wollen wir mit 55 ℳ für 1000 kg rechnen.

Die Differenz macht 70 ℳ × 24 000 = 1680 ℳ,
dazu Bandagenreparatur = 600 ℳ,
zusammen rund 2300 ℳ.

Die Kokille hat bis heute 130 Blöcke zu je 16 000 kg = 2 080 000 t geliefert, entsprechend 1,10 ℳ für die Tonne Stahl. Dabei ist nicht ausgeschlossen, daß wir noch 30 bis 40 Güsse aus der Kokille machen. Der Preis wird sich dann auf 85 bis 90 ₰ stellen. Die Behauptung Harmets, daß die Kokillen billiger seien als gewöhnliche, ist damit bewiesen, denn wir rechnen z. B. auf dem Oberbilker Stahlwerk f. d. Tonne Stahl 1,50 ℳ für die Kokillen.

Die große Haltbarkeit der Kokillen ist lediglich ihrer Armierung zu verdanken. Der Gußkörper selbst geht schon nach wenigen Güssen in Stücke. Zunächst reißen die Längskanten, dann kommen einzelne Querrisse. Wir haben heute Risse in den Ecken der Kokille, die über 20 mm klaffen. Diese füllen sich mit Stahl, und der Block kann ungehindert daran vorbei rutschen.

Aus der folgenden Tabelle über die Rentabilitätsberechnung der in Oberbilk in Betrieb befindlichen Harmetanlage geht die Rentabilität einer solchen Anlage, namentlich wenn sie bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit ausgenutzt werden kann, hervor.

Unter dem Faktor „L" ist die Lizenzgebühr gemeint, die deshalb nicht mit Zahlen in die Berechnung eingesetzt werden konnte, weil die Höhe derselben sich naturgemäß nach dem zu erzeugenden Produkt richten wird. Man wird bei Herstellung einer gewöhnlichen Handelsware, die sich ja auch nur in ganz großen Produktionsziffern bewegen kann, selbstverständlich die Abgabe f. d. Tonne sehr viel geringer bemessen, als bei Blöcken zur Herstellung von Schmiedestücken. Sehr viel günstiger stellen sich diese Zahlen noch, wenn ein hochwertigeres Material hergestellt wird, wie z. B. Tiegelstahl, Nickelstahl usw., wo die Differenz zwischen Schrottwert und Blockwert ganz wesentlich größer ist als bei gewöhnlichem Siemens-Martinstahl.

Bemerkt sei, daß die Kokillen aus der Rentabilitätsberechnung herausgelassen sind, weil schon oben nachgewiesen ist, daß die Kosten für dieselben sich günstiger stellen als bei einem gewöhnlichen Gießverfahren.

---

* Vergleiche „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 16 S. 857 bis 866; 1902 Nr. 22 S. 1238 bis 1242; 1906 Nr. 1 S. 42 bis 44, Nr. 6 S. 345 bis 347.

Rentabilitätsberechnung einer 3600 t Harmetpreßanlage.

Kosten der Anlage	Betriebskosten für das Jahr bei einer Tagesleistung von 1 Block = 16 t	2 Block zu je 16 = 32 t	3 Block zu je 16 = 48 t
Presse . . . . 80 000 ℳ	10 % Amortisation . . 15 000 ℳ	15 000 ℳ	15 000 ℳ
Pumpe u. Akkm. 17 000 „	5 % Verzinsg. 7 500 „	7 500 „	7 500 „
Kokillenwagen . 6 000 „	Elektrizität . 1 500 „	3 000 „	4 500 „
Fundament . . 10 000 „	Maschinist . 1 500 „	1 500 „	3 000 „
Winde kompl. . 4 000 „	Div. Mat. . 1 500 „	2 000 „	2 500 „
Hyd. Abziehvorrichtung . . . 10 000 „	Reparaturen . 2 000 „	3 000 „	4 000 „
Kokillenbandag., Rohrltg. u. Mont. 23 000 „	29 000 + L	32 000 + L	36 500 + L
150 000 ℳ	Bei 4800 t = 6,00 ℳ ‰ kg + L	9600 t = 3,35 ℳ ‰ kg + L	14 400 t = 2,50 ℳ ‰ kg + L

Kosten des vorgeschmiedeten Stahles.

Bei einem gewöhnl. Block	Bei einem komprimierten Block 4800 t pro Jahr	9600 t pro Jahr	14 400 t pro Jahr
1000 kg zu 90 ℳ = . 90 ℳ	96 + L	93,5 + L	92,5 + L
Löhne f. d. Schmieden 2 „	2	2	2
800 ‰ kg Unkosten . 16 „	16	16	16
108 „	114	111,5	110,5
30 % Abf. ‰ kg, 60 ℳ 18 „	5 % Abf. 3	5 % Abf. 3	5 % Abf. 3
Bleib. 700 kg brauchb. zu 90 „	111	108,5	107,5
Entsprechend 129 ℳ ‰ kg	= 118 % kg + L	= 114 ‰ kg + L	= 113 ‰ kg + L
Nutzen d. Komprimier. p. Jahr	4800 × 11 = 52 800 ℳ — L	9600 × 15 = 144 000 ℳ — L	14 400 × 16 = 230 000 ℳ — L

Internationaler Materialprüfungskongreß in Brüssel 1906.

Der „Internationale Verband für die Materialprüfungen der Technik“ wird, wie bereits kundgegeben,* seinen diesjährigen vierten Kongreß in der Zeit vom 3. bis 8. September in Brüssel, im Gebäude der Königlichen Akademie der Wissenschaften, abhalten, wozu Se. Majestät der König der Belgier das Protektorat übernommen hat, während Se. Königl. Hoheit Prinz Albert von Belgien, ferner der Finanz-, der Eisenbahn-, der Kriegs- und der Handelsminister als Ehrenpräsidenten fungieren werden. Die Verhandlungen finden in drei Sektionen, und zwar gleichzeitig statt: Sektion A (Metalle), B (Zemente und Steine), C und D (Diverses). Aus der Tageseinteilung sei mitgeteilt:

Montag den 3. September: Vollversammlung. Denkrede zu Ehren des verstorbenen Präsidenten, Hofrat Professor L. von Tetmajer, gehalten von Professor F. Schüle; Vortrag über die Industrieverhältnisse Belgiens, von Baron E. de Laveleye und Camerman;

Donnerstag den 6. September: Vollversammlung. Festvortrag von Professor H. Le Chatelier aus Paris.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 S. 362.

An den übrigen Tagen sind technische Exkursionen geplant, die u. a. nachstehende Anlagen umfassen sollen: Hafenarbeiten Brüssels, Arsenal von Mecheln, Hafen von Antwerpen, Werke von James Cockerill in Seraing, Hafenarbeiten in Zeebrügge, ferner Besuch von Brügge und Ostende.

Um die Bedeutung und die Vorteile der neuesten Methoden der Materialprüfung deutlich vor Augen zu führen, wird in der Akademie ein kleines Versuchs-Laboratorium eingerichtet, welches während der Kongreßdauer im Betriebe sein wird.

Verband deutscher Elektrotechniker.

Die 14. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker findet vom 24. bis 27. Mai d. J. in Stuttgart statt. Außer der Besichtigung der größeren städtischen u. a. elektrischen Anlagen, wozu die Teilnehmer in acht Gruppen eingeteilt werden, sowie verschiedener geselliger Veranstaltungen und Ausflüge mit Damen in die Umgebung sollen folgende Vorträge gehalten werden:

1. Feuerwehr und Elektrizität, von Freiherr von Moltke.
2. Apparat zum Aufzeichnen der Umlaufsgeschwindigkeiten und des Ungleichförmigkeitsgrades von Maschinen, von Friedrich Lux.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Frankreich. Moissan hat genauere Untersuchungen über

das Sieden und Verdampfen der Metalle der Eisengruppe

(Ni, Fe, Mn, Cr, Mo, W, U) angestellt und in den „Comptes rendus“* ausführlich beschrieben. Die Versuche wurden im elektrischen Ofen vorgenommen.

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences“, 19. Februar 1906.

Nickel. In einem Strom von 500 Amp. bei 110 Volt verdampft Nickel in großen Mengen. Das Rohr des Ofens war mit einem Ueberzug bedeckt, der auf der Innenwand glänzend und auf der Außenseite grau aussah. Unter dem Mikroskop erschien das destillierte Nickel als Anhäufung sehr kleiner Kristalle, die als baumartige Verzweigung auftrat. Um den Tiegel herum fanden sich kleine Metalltröpfchen, von denen einige Drusen einschlossen, die im Innern mit kleinen Kristallen ausgefüllt waren. Von 150 g Metall wurden 56 g Nickel verflüchtigt, in einem andern Falle wurde innerhalb neun Minuten von demselben Strom das Metall völlig verdampft.

Eisen. Sobald das im Tiegel erhitzte kohlenstoffhaltige Eisen flüssig wurde, gab es eine große Menge Gas ab, und die entweichenden Gase verursachten kurz vor Erreichung des Siedepunktes ein lebhaftes Aufwallen, wodurch das Metall in Gestalt vieler kleiner Tröpfchen herausgeschleudert wurde. Führte man den Versuch in einem aus Kohlenstoff hergestellten Rohr aus, in das man mittels eines Schiffchens aus Kohlenstoff einen kleinen Eisenblock eingesetzt hatte, und schickte durch das Metall einen Strom von 500 Amp. bei 110 Volt mehrere Minuten lang hindurch, so schmolz es schnell. Alsbald zersprangen an der Oberfläche einige Gasblasen, worauf ein lebhaftes Herausschleudern von Eisenteilchen erfolgte. Nach zwei Minuten befand sich die übrige Flüssigkeit in ruhiger Wallung. Die Menge der herausgeschleuderten Teilchen (150 g) betrug im Mittel 104 g. Nach der Destillation erschien auf dem erkalteten Rohr ein filzartiger Ueberzug von kleinen, glänzenden, hellgrauen Kriställchen, die sich bei weiterem Erhitzen zusammenballten. Zuweilen begegnete man bei dem destillierten Eisen viereckigen und oktaedrischen Anordnungen, die von Anhäufung kleiner Kristalle herzurühren schienen, doch war die Form oft sehr unbestimmt. Bei einem andern Versuch, bei dem man 825 g Roheisen zehn Minuten lang durch einen Strom von 1000 Amp. bei 55 Volt erhitzte, erhielt man 150 g destilliertes Eisen. Ein anderes Mal wurden 800 g 20 Minuten lang durch einen Strom von 1000 Amp. bei 110 Volt erhitzt, wobei 400 g Eisen verdampft wurden.

Mangan. 150 g Mangan mit 2 % Kohlenstoff fünf Minuten lang in einem Strom von 500 Amp. bei 110 Volt erhitzt, ergaben 80 g destilliertes Mangan. Das im Tiegel zurückgebliebene Metall zeigte auf der Oberfläche einen fettglänzenden Graphitüberzug, über dem sich dicke Tropfen metallischen Mangans mit kristallinischem Bruch befanden. Auf dem erkalteten Rohr hatten sich kleine Kristalle mit vielen glänzenden Flächen angesammelt, sowie kleinere Mengen mit strahlenförmiger Anordnung. Um den Tiegel herum bildeten sich durch Berührung mit Kalk Manganoxyde. Vollständig kohlenstofffreies, nach dem Goldschmidtschen Verfahren hergestelltes Mangan mit 4 bis 5 % Silizium verflüchtigte sich bei viel niedrigerer Temperatur, wobei ebenfalls lebhafte Aufwallungen eintraten.

Chrom. Bei den Verdampfungsversuchen mit Chrom (150 g und 500 Amp. bei 110 Volt) war das Rohr mit einem grünen Ueberzug bedeckt, der aus Kalk, Kalziumsuperoxyd, Chromsuperoxyd und kleinen Chromkristallen bestand; einzelne Teile dieses Gemisches ließen nach Behandlung mit verdünnter Salpetersäure Kristalle von kubischer Form erkennen. Der Rest im Tiegel bestand aus Chromkarbid mit kristallinem Bruch; es waren 33 g Chrom verdampft worden.

Molybdän (150 g) verflüchtigt sich erst nach 20 Minuten langer Erhitzung durch einen Strom von 700 Amp. bei 110 Volt. Es wurden 56 g verdampft. Das im Tiegel zurückgebliebene Material bestand aus Molybdänkarbid mit glänzendem, kristallinem Bruch. Nach dem Erkalten des Rohres löste man die darauf entstandene Kruste in Salpetersäure und fand in dem Rückstand ein paar vereinzelte Kristalle von oktaedrischer und kubischer Gestalt sowie einige Metallteilchen, die mit sehr kleinen Kristallen bedeckt waren. Um den Tiegel herum hatten sich Nadeln aus Molybdänkarbid angesammelt und auf den Elektroden einige Metalltröpfchen, auf denen sich Molybdänsäure niedergeschlagen hatte. Aehnlich wie das Eisen scheint auch das Molybdän im Augenblick des Siedens größere Mengen Gas abzugeben.

Wolfram. Erst bei 20 Minuten langem Erhitzen in einem Strom von 800 Amp. bei 110 Volt destillierten von 150 g Wolfram etwa 25 g. Unter den Metallen der Eisenklasse liegt der Siedepunkt des Wolframs am höchsten. Der metallische Rückstand im Tiegel bestand aus Wolframkarbid. Der auf dem erkalteten Rohr entstandene Ueberzug hinterläßt, mit verdünnter Salpetersäure behandelt, kleine Metallteilchen mit ausgesprochen kristalliner Oberfläche. Andere Kügelchen, die man in dem flüssig gewordenen Metall fand, zeigten Drusen, die mit hexaedrischen Kristallen angefüllt waren.

Uran. Ein Strom von 500 Amp. bei 110 Volt führte 150 g Uran ohne Gewichtsverlust in den flüssigen Zustand über. Bei 700 Amp. und 110 Volt schmolz nach fünf Minuten das Uran und fing dann an zu sieden; es wurden etwa 15 g verflüchtigt. Der Tiegelrest bestand aus Urankarbid. Auf dem Rohr hatten sich in einer dünnen Schicht kleine Kristalle angesammelt. Bei einem weiteren Versuch wurden 200 g neun Minuten lang in einem Strom von 900 Amp. bei 110 Volt erhitzt; nach vier Minuten trat an den Elektroden eine große Menge Dampf aus, der bei Berührung mit der Luft unter glänzender Feuererscheinung verbrannte; das Metall war vollkommen verdampft.

Aus den Versuchen geht hervor, daß die Metalle der Eisengruppe sehr verschiedene Siedepunkte haben. Das Mangan ist am leichtesten flüchtig, dann folgt Nickel, das sich beim Sieden vollkommen ruhig verhält. Chrom verdampft regelmäßig in einem Strom von 500 Amp. bei 110 Volt. Die Verdampfung des Eisens ist nur schwierig herbeizuführen und stets von einer lebhaften Gasentwicklung begleitet. Bei stärkerem Strömen und nachdem die erste Aufwallung vorüber ist, geht die weitere Verdampfung glatt vonstatten. Mit einem Strom von 1000 Amp. bei 110 Volt wurden in 20 Minuten 400 g Eisen verdampft.

Die „Comptes rendus“ * veröffentlichen ferner die Ergebnisse einiger Schmelzversuche, die Vigouroux angestellt hat, um

die Legierungen von Eisen und Molybdän

näher zu studieren, insbesondere das Auftreten chemischer Verbindungen. Zunächst stellte sich Vigouroux soweit wie möglich reines Eisen, Molybdän und Aluminium, das er als Reinigungsmittel benutzte, her und schmolz in einem Schlösingofen eine Reihe von Legierungen, die nur aus Eisen und Molybdän bestanden und bis 75,5 % Mo enthielten. Die Legierungen mit mehr Molybdän waren nicht verwendbar, da sie nicht homogen genug ausfielen. Es gelang, aus diesen Legierungen folgende Verbindungen zu isolieren: Fe_3Mo mit 46,2 % Mo, Fe_3Mo_2 mit 53,37 %, $FeMo$ mit 63,2 % und $FeMo_2$ mit 77,45 %. Ferner gelang es noch, mit Kupferchlorür ein graues Pulver von der Zusammensetzung $FeMo_3$ darzustellen. Die Legierungen charakterisieren sich durch ihr kristallines Aussehen, ihr nicht magnetisches Verhalten und ihre Kontraktion (die Differenz zwischen der gefundenen Dichtigkeit und der berechneten ist sehr groß). Sie sind grau, unlöslich in Salzsäure und vollkommen löslich in kalter und warmer, verdünnter und konzentrierter Salpetersäure. Die Verbindungen liegen eingebettet in Ferromolybdän, das freies Eisen enthält; wenn man nämlich eine der Legierungen im gepulverten Zustand mit verdünnter Salzsäure behandelt, tritt eine lebhafte Entwicklung von Wasserstoff ein, die sich nur auf Anwesenheit von freiem Eisen zurückführen läßt. Auf diese Weise erklärt sich auch der Magnetismus der Legierungen von nicht chemischer Zusammensetzung. So haben sich mehr als 20 Proben von Ferromolybdän alle mehr oder weniger magnetisch gezeigt. Es lassen sich somit vier Legierungen von Molybdän und Eisen darstellen, die einer

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences“, 9. April 1906 S. 889.

bestimmten chemischen Zusammensetzung entsprechen. Fe_2Mo ist die niedrigste Verbindungsstufe, da aus einer Legierung mit 12,5 % Mo durch Salzsäure so lange Eisen gelöst wird, bis der zurückbleibende Rückstand 46,2 % Mo enthält.

Neu-Kaledonien. Das Londoner „Chemical Trade Journal“* berichtet, daß

der Chromerzbergbau in Neu-Kaledonien

sich hauptsächlich auf den nördlichen und südlichen Teil der westlichen Inselseite beschränkt und im Osten nur verhältnismäßig wenig Erz gewonnen wird. Der Markt wird hauptsächlich von dem bis zu 60 % Chrom haltenden und unaufbereitet verschickten Erz des im Norden gelegenen Tiebaghi-Distriktes beherrscht. Sollten diese Lager in absehbarer Zeit erschöpft sein, so sind andere wenn auch weniger wertvolle, doch abbauwürdige Erzlager vorhanden. Die im letzten Jahre ausgeführten 52 000 t Chromerz bilden eine Höchstleistung für Neu-Kaledonien und machen etwa ³/₄ des gesamten Weltverbrauches aus. Von diesen 52 000 t wurden 46 000 t allein von den Tiebaghi-Gruben geliefert. Die Erze sind größtenteils alluvial, leicht abzubauen und sehr reich; durchschnittlich enthalten sie über 55 % Chrom ohne irgendwelche vorherige Aufbereitung durch Ausklauben oder Waschen. Dieselbe tritt erst ein, wenn der Gehalt unter 50 % sinkt, d. h. wenn das Erz nicht mehr marktfähig ist. Der Preis ab Grube beträgt 34,40 ℳ für die Tonne 50prozentigen Erzes. Für jedes weitere Prozent werden 2 ℳ bezahlt.

Rußland. Nach einem Bericht der russischen Handels- und Industrie-Zeitung „Torgow Promyschl. Gaz.“** hat

der Manganerzbergbau im Kaukasus

bisher eine jährliche Erzeugung von 116 000 Pud (1900 t) nicht überstiegen, was um so verwunderlicher ist, als Rußland über die mächtigsten, manganreichsten und äußerst leicht abzubauenden Erzvorkommen verfügt. Das erklärt sich zunächst daraus, daß die Erzfelder in den Händen vieler Kleinunternehmer liegen und der Abbau mehr den Charakter einer Hausindustrie trägt, die von den ärmsten Schichten der Bevölkerung ausgeübt wird. Hinzu kommt noch, daß sich nur sehr schwer die Vermittlungsgeschäfte umgehen lassen. Ein Gegengewicht hierzu sollte der Zusammenschluß der Kleinindustriellen bilden, wie z. B. die aus 80 Grubenbesitzern bestehende Genossenschaft Schawikwa; aber was ein solcher Zusammenschluß erreicht, wird durch eine verderbliche Eisenbahnpolitik wieder aufgehoben. So kostete der Transport für das Pud Manganerz und Werst ¹/₄ Kop., was auf die Hauptverbindungslinie Sharapan—Tschiaturi (etwa 40 bis 45 Werst) 10 Kop. ausmacht. Ferner wird der Transport in räumlich völlig unzulänglichen Wagen, die kaum 200 Pud fassen, vorgenommen, wodurch sich auf den Abfertigungsstationen gewaltige Mengen Erz ansammeln. So lagerten am 1. Januar 1902 bei der Station Sharapan gegen 41 427 000 Pud (= 680 000 t) Manganerz, d. h. fast das Doppelte von dem, was im Jahre vorher über Poti und Batum ausgeführt worden war. Außerdem versagt die Bahnverwaltung jegliche Sicherheit für die Einhaltung der Zustellungsfrist.

Die starke Nachfrage nach Manganerz schuf den kaukasischen Erzen scharfe Konkurrenz in den ostindischen und brasilianischen Manganerzen. Die Regierungen der betreffenden Länder taten eben alles, um den dortigen Manganerzbergbau zu fördern. Für 161 Werst Transport (von Tschiaturi bis Poti) müssen die russischen Industriellen 9,6 Kop. für das Pud zahlen; in Brasilien kommen auf 530 Werst 3,95 Kop. und in Ostindien auf 750 Werst 5,15 Kop. Zudem wird der brasilianische und ostindische Bergbau von kapitalkräftigen Aktiengesellschaften betrieben. Auf dem amerikanischen Markt werden sich die kaukasischen Erze schwerlich wieder einbürgern, und auch in Deutschland hat die Einfuhr der nichtrussischen Erze stark zugenommen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

	Ostindische und brasilianische Erze	Russische Erze
	t	t
1903	28 555	161 416
1904	63 200	142 879
1905	65 174	151 222

Den Mangel kaukasischer Erze, der sich im November, Dezember und Januar 1904/05 auf dem Weltmarkte bemerkbar gemacht hat, fühlte man ja auch in Deutschland besonders deutlich und ließ, da die Hüttenindustrie im Jahre 1905 einen kräftigen Aufschwung genommen hat, eine Ordnung der kaukasischen Verhältnisse um so wünschenswerter erscheinen. Es liegt jedoch auf der Hand, daß nur eine gesunde Wirtschaftspolitik für eine dauernde Beruhigung im Kaukasus garantieren kann; dazu ist vor allen Dingen die Einführung eines normalen Zufuhrbahnentarifs auf der Strecke Sharapan—Tschiaturi, Förderung der Interessen der örtlichen Kleinindustriellen, Beschaffung eines billigen Kredits und rationellerer Abbau der Lager erforderlich.

Vereinigte Staaten. Das „Mining Magazine“* veröffentlicht eine längere Abhandlung über

die Jones-Eisenerzfelder von Neu Mexiko,

die in der Sierra Oscura östlich der Socorro County gelegen sind. Die Erzlager wurden im Jahre 1902 von C. Bell und Fred Schmidt entdeckt und etwas später von dem Professor der Geologie F. A. Jones gemutet und aufgeschlossen. Bereits im Jahre 1903 förderte man 141 497 t. Die Erzfelder liegen längs einer eruptiven Gesteinsmasse, nördlich von den Ausläufern der Sierra Oscura in einer Höhe von 1770 bis 1860 m über dem Meere. Im Westen derselben liegen die Eisenbahn nach Santa Fé und die Kohlenfelder von Carthage, im Osten die Rock Island-Eisenbahn und die Whiteoaks-Kohlenlager. Wie der beigefügte geologische Aufriß zeigt, besteht das Sedimentärgestein aus Kalk mit zwischengelagertem Quarzit. Der Kalk wurde von einem Monzonitgang durchbrochen, und die Eisenerzlager sind bereits vor dem Durchbruch der darüberliegenden Kalkschicht entstanden. Nach Ansicht von Jones haben sie sich gegen Ende der Kreide gebildet, wo das über das Meerwasser herausragende Land dichte Vegetation aufwies. Zerfallende organische Materie drang in den Kalk ein und reduzierte das darin vorhandene Eisenoxyd zu Oxydul, das dann von den eindringenden Wassern aufgelöst und in die Tiefe geführt wurde, wo es unter Hinzutritt von Luft in den bereits früher entstandenen Kalksteinhöhlen als Eisenoxydhydrat (Brauneisenstein) niedergeschlagen wurde.

Das ganze Erzfeld besteht in der Hauptsache aus Hämatit und Magnetit; auch etwas Limonit tritt auf. An Stellen, wo der Magnetit vorherrscht, kommen zuweilen 4 bis 5 cm große, schön ausgebildete Kristalle vor. Das Auftreten des Eisenerzes kann auf eine Strecke von 10 engl. Meilen hin verfolgt werden. Nach Osten und Westen verflacht sich der Höhenzug, und das Eisen tritt nur auf der nördlichen Seite zutage. Die Hauptmasse liegt in dem mittleren Teil, auf beiden Seiten der Durchbruchslinie, und dehnt

* 28. April 1906.

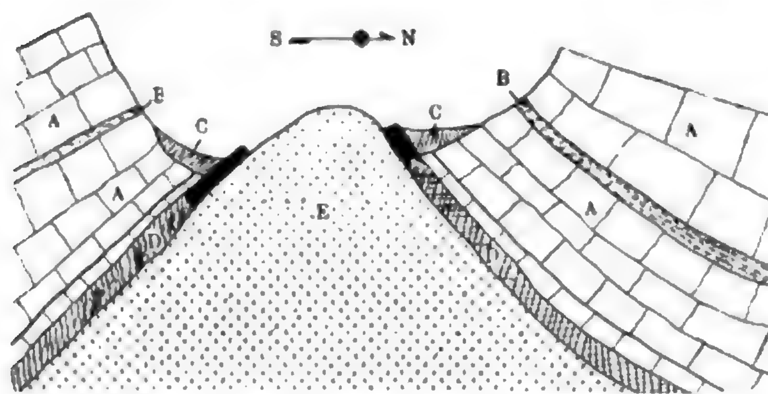
** Joly: „Wochenschrift für die Eisenindustrie“ 1906 Nr. 12.

* Februar 1906.

sich fünf Meilen weit aus. Stellenweise steht das Erz bis zu 3,6 m an und hat eine Breitenausdehnung (senkrecht zum Streichen) zwischen 9 und 18 m, an einer Stelle sogar von 120 m. In die Tiefe ist man bis auf 48 m gedrungen. Die bei den chemischen Untersuchungen erhaltenen Resultate ergaben:

	Die schlechtesten Resultate	Die besten Resultate	Vom anstehenden Erz
Eisen	60,59 %	66,52 %	66,48 %
Kieselsäure .	2,53 „	2,23 „	1,92 „
Phosphor . .	0,152 „	0,126 „	0,293 „
Schwefel . . .	0,203 „	0,111 „	1,142 „

Der Phosphorgehalt soll von dem Knochenstaub herrühren, der in großen Mengen über der ganzen Gegend verstreut liegt. Nach der Tiefe hin nimmt derselbe ab, wie sich aus zwei entsprechend genommenen Proben ergibt, von denen die eine 0,293, die andere 0,089 % Phosphor enthielt. Das Erz kann leicht und billig im Tagebau gewonnen werden. Etwa 20 Meilen östlich von dem Erzlager ist vorteilhafte Gelegenheit zum Verschmelzen des Erzes, da hier



A Karbonkalk. B Quarzit. C Gips. D Eisenerz. E Monzonit.

reichlich Wasser vorhanden ist und aus den Capitan- oder Whiteoaks-Kohlenfeldern eine gute Kokskohle (die Tonne zu 6,80 ℳ) herbeigeschafft werden kann. Im Westen der Erzgrube liefern die etwa 25 Meilen entfernten Hilton-Gruben ebenfalls eine zum Verhütten gut geeignete Kohle. Kalk liegt unmittelbar neben dem Erz, und Flußspat findet sich in der benachbarten Sierra Oscura.

Die Nachfrage nach Roheisen ist im Westen sehr stark und im Zunehmen begriffen, da Stahlwerke, Gießereien und Maschinenfabriken im Bau begriffen oder geplant sind. Das Roheisen wurde bis jetzt von Alabama und aus dem Pittsburger Distrikt bezogen; ein Hüttenwerk, das ebenso gutes Eisen liefert, wird somit vollkommen Absatz in der dortigen Gegend finden und im Preis einen Vorsprung um den Frachtbetrag eines 2000 Meilen langen Transportweges haben. Es ist daher nur noch die Frage einer kurzen Zeit, ob sich hier ein Industriezentrum entwickeln wird, das den Westen und mittleren Westen mit Eisen versorgt.

Britisch-Indien. Die schnelle Entwicklung des

Manganerzbergbaues in Indien

ist zurzeit das bemerkenswerteste Ereignis in der Bergbauindustrie* in den Zentralprovinzen. Augenblicklich sind 15 Gruben und sämtliche Tagebaue (shallow workings) im Betrieb. Das Ausbringen für das Jahr 1905 ist auf 86 394 t festgestellt. Aber diese Zahlen sollen die Förderung der Tagebaue nicht einschließen, was bei einigen bedeutende Mengen ausmacht.

* „The Engineering and Mining Journ.", 21. April 1906.

Nach einem Bericht des Kaiserlichen Generalkonsulats in Kalkutta* vom 13. März d. J. betrug die Ausbeute der im Jahre 1901 entdeckten

Chromerzlager in Belutschistan

im Jahre 1903 nur 284 t. Im Jahre 1904 trat ein wesentlicher Fortschritt ein. Es wurden 3596 t im Werte von 84 394 ℳ gewonnen. Der Flächenraum des in Abbau begriffenen Gebietes beträgt ungefähr 324 ha.

E. Leber.

Neuere Materialprüfungsmaschinen.

Ein bequemes und sicheres Mittel, Fabrikate während der Herstellung zu prüfen, ohne Probestäbe herstellen zu müssen, bietet uns die Kugelprobe nach dem Verfahren von Brinell; da man ohne weitere Vorbereitung die Härte von Materialien in bestimmten Zahlen wiedergeben kann und, soweit es Eisen und Stahl anbelangt, auch die Zugfestigkeit ermitteln kann, ist dieselbe von höchster Bedeutung für die Praxis. Die Brinellsche Methode** besteht bekanntlich darin, daß eine Kugel aus gehärtetem Stahl mit einem bestimmten Druck in die Oberfläche des zu prüfenden Materials eingepreßt wird. Die Größe des auf diese Weise erhaltenen Eindrucks wird dann der Bestimmung der Härte zugrunde gelegt. Dividiert man nämlich die Kilogrammanzahl der Belastung durch die Quadratmillimeteranzahl des sphärischen Flächeninhalts des Kugeleindrucks, so erhält man eine Zahl, die den ausgeübten Druck für ein Quadratmillimeter Kugeleindruck angibt. Diese Zahl ist nun als Maß für die Härte angenommen worden und wird „Härtezahl" genannt. Sie steht im geraden Verhältnis zur Härte, also je größer die Härtezahl, desto größer ist die Härte selbst. Am praktischsten hat sich eine Normalkugel von 10 mm Durchmesser und eine Belastung von 3000 kg für Eisen und Stahl und von 500 kg für weichere Metalle und Legierungen erwiesen. An Hand einer Tabelle gestaltet sich die Anwendung der Methode nun äußerst einfach. Man mißt nur den Durchmesser des Kugeleindrucks und sucht alsdann in der Tabelle die entsprechende Härtezahl auf. Bei Eisen und Stahl kann man die Zugfestigkeit bestimmen, indem man die Härtezahl mit dem entsprechenden, durch Versuche festgestellten Koeffizienten multipliziert. Ein solcher ist von Bergingenieur Dillner in Stockholm auf Grund seiner Versuche an ausgeglühten Materialien ermittelt worden.***

Es ist klar, daß für Material von besonderer Zusammensetzung, oder für solches, das einer besonderen Wärmebehandlung, Kaltbearbeitung oder dergleichen unterworfen worden ist, der Koeffizient erst durch Versuche bestimmt werden muß.

Die Verwendbarkeit der Methode ist daher auch eine äußerst vielfache, z. B. zur schnelleren Kontrolle der Kohlenstoffgehaltsbestimmungen bei der Eisen- und Stahlfabrikation, zur Prüfung des fertigen Fabrikates, ohne es beschädigen zu müssen, wie z. B. Eisenbahnschienen, Eisenbahnradreifen, Projektile, Panzerplatten, Kanonen- und Gewehrläufe, Konstruktionsmaterial usw., zu den Untersuchungen über die Beschaffenheit des Materials ganzer oder zerbrochener Maschinenteile, selbst in solchen Fällen, in denen die Herstellung des Probestabes für die gewöhnliche Streck-

* „Nachrichten für Handel und Industrie" vom 28. April 1906.

** „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 8 S. 382 bis 387, Nr. 9 S. 465 bis 470.

*** „Baumaterialienkunde" 1906 Heft 1 S. 6.

probe nicht möglich ist, um den Grad der Ausglühung und der Härtbarkeit von Stahl zu bestimmen, um das wirkliche Eintreten und die Gleichförmigkeit der Härtung zu ermitteln, zur Untersuchung des Härtevermögens verschiedener Härteflüssigkeiten und des Einflusses der Temperatur der Härteflüssigkeiten auf dasselbe, zu Untersuchungen über die Einwirkung der Kaltbearbeitung bei Metallen usw.

Eine für diese Zwecke bequeme und zuverlässige Maschine besteht in einer hydraulischen Presse (vergleiche Abbildung 1), in deren nach unten wirkendem Preßkolben die Stahlkugel, die in die Oberfläche des Probegegenstandes eingedrückt werden soll, befestigt ist. Auf die verstellbare Preßplatte werden die zu prüfenden Gegenstände gelegt. Das Ganze wird durch ein kräftiges Stativ gehalten. Damit der Preßkolben sich im Preßzylinder ohne Reibung bewegen kann,

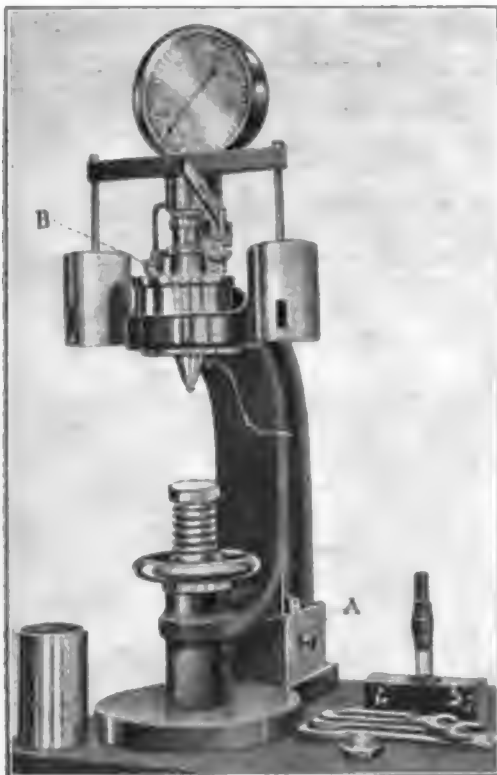


Abbildung 1.

wird die nötige Dichtung nicht durch Packung erzielt, sondern durch ein solch genaues Einpassen des Kolbens in den Zylinder, daß deren Flächen gegeneinander genügend dicht halten, jedoch sich nicht berühren. Das geringe Quantum Flüssigkeit, das hindurchdringt, sammelt sich im Behälter A und wird von Zeit zu Zeit durch Trichter B dem Oelbehälter des Preßzylinders wieder zugeführt. Der Druck im Preßzylinder wird durch die kleine Handpumpe erzeugt und durch ein Manometer gemessen, dessen Einteilung ein direktes Ablesen des auf der Probe lastenden Druckes in Kilogramm gestattet. Da man sich aber nicht darauf verlassen kann, daß ein Manometer seine Genauigkeit stets beibehält, so ist die Maschine mit einer Kontrollvorrichtung versehen, welche bewirkt, daß der Druck auf diejenige Höhe begrenzt wird, wie sie zur Probe vorgesehen ist. Diese Kontrollvorrichtung besteht aus einem mit dem Preßzylinder direkt in Verbindung stehenden kleineren Zylinder, in welchem sich ein Kolben, ebenfalls reibungslos, bewegt. Dieser Kolben wird mit Gewichten belastet, die dem für die Probe bestimmten Drucke entsprechen. Wenn sich die Kontrollvorrichtung zu heben anfängt, so ist dies ein Zeichen, daß der festgesetzte Druck erreicht ist, und dieser kann nicht überschritten werden, da sich derselbe so lange konstant erhält, als die Kontrollvorrichtung in Schwebe ist.

Falsche Prüfungsergebnisse sind daher vollkommen ausgeschlossen, selbst wenn das Manometer unrichtig anzeigen sollte.

☞ Eine zweite von A. **Martens*** konstruierte Härteprüfungsmaschine beruht ebenfalls auf dem Brinellschen Grundsatz; die Neuerung besteht hier in einer

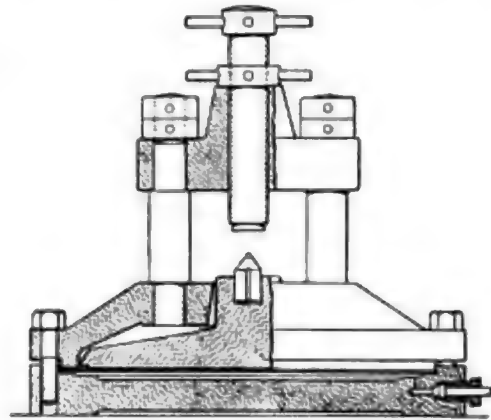


Abbildung 2.

Meßdose, die im unteren Teile des Apparates (Abbildung 2) angeordnet ist. Die Meßdose ist ein starkes Metallgefäß, das einen Hohlraum enthält, der durch eine sehr dünne bewegliche Platte aus Gummi oder dünnem Messingblech abgeschlossen ist. Auf der dünnen Haut liegt ein fester Deckel, welcher unter dem Wasserdruck, der durch ein Rohr in das Gefäß gebracht wird, nach oben gedrückt wird. Der Wasserdruck wird nun die Kugel in den zu prüfenden Körper eindrücken. Die Schrauben dienen dazu, den Körper zu Anfang in Berührung mit der Kugel zu bringen, und der Versuch wird in der Weise ausgeführt, daß die zum Eindrücken aufgewendete Kraft aus dem am Manometer abgelesenen Wasserdruck und der Kolbenfläche der Meßdose bestimmt wird. Den erzeugten Eindruck mißt man, nachdem der Körper herausgenommen ist.

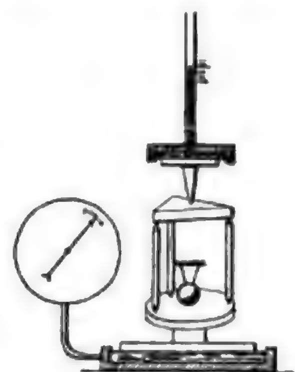


Abbildung 3.

Eine andere Art von Apparaten beruht darauf, daß man die Tiefe und die Kraft gleichzeitig mißt, abliest oder aufzeichnet. Wenn man eine Kugel in einen Körper eindringen läßt, so schwimmt sie sozusagen in der plastischen Masse und es wird in der Fläche ein Eindruck mit mehr oder minder aufgeworfenem Rande entstehen. Wenn man nun die Eindrucksfläche messen will, so ist nicht klar, wie zu messen ist, weil die Begrenzung unscharf ist. Deswegen ging Martens von der ursprünglichen Oberfläche aus und benutzte das Maß der Tiefe des Eindruckes gegenüber der unveränderten Oberfläche. Es ist hervorzuheben, daß man immer nur relative Messungen vornimmt und daß man nicht ohne weiteres das Maß des einen Verfahrens auf das

* Nach einem von A. **Martens** im Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes gehaltenen Vortrag.

andere übertragen kann, daß sich vielmehr bei verschiedenen Bauarten der Meßapparate verschiedene Zahlen finden. Vor allem kam es Martens darauf an, die Fehler der Härtebestimmung auf das geringste Maß zu bringen. Auch in Abbildung 3 wird der Druck, der den Körper gegen die Kugel drückt, durch eine Meßdose übertragen. Die polierte Fläche, deren Härte bestimmt werden soll, ist zugleich benutzt worden, um drei Stiften, die oben eine dreieckige Scheibe tragen, als Stützfläche zu dienen. Es wird also, wenn die Dose den Körper gegen die Kugel drückt, die Fläche und damit das obere Dreieck ebenfalls gehoben. Dieses drückt wieder gegen die Spitze einer kleineren Dose, aus der die Flüssigkeit in das Steigeröhrchen getrieben wird und dann an einer Skala abgelesen werden kann. Die Ablesung gibt die Eindrucktiefe gegen die ursprüngliche Probenoberfläche an und das Manometer den gleichzeitig herrschenden Druck. Es ist diese Unterstützung mit den drei Punkten und der ausgleichenden beweglichen Scheibe benutzt worden, um mit Sicherheit das Maß des Eindringens als Mittelpunktsbewegung der Kugel gegen die Probenoberfläche zu messen.

Aus Abbildung 4 gehen die Einzelheiten der Einrichtung genauer hervor.

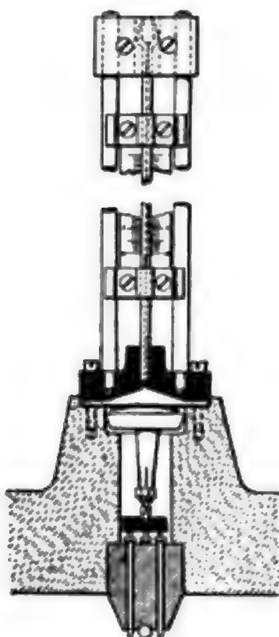


Abbildung 4.

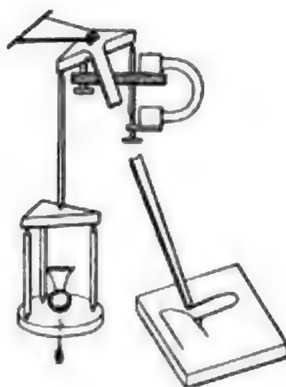


Abbildung 5.

Damit die Stifte nicht herausfallen können, sind sie mit Fangvorrichtung versehen. Von der Dreieckscheibe wird die Bewegung auf eine kleine mit gefärbter Flüssigkeit gefüllte Meßdose übertragen; die Flüssigkeit zeigt an der Skala in Tausendstel Millimetern die Eindringtiefe an.

Die Abbildung 5 zeigt, wie man eine solche Vorrichtung selbstschreibend machen kann. Die Meßdose drückt wieder die Kugel in die Platte ein, sie hebt das Dreieck, darauf steht ein Stift und dieser bildet zugleich eine der drei Stützen für das obere Dreieck. Letzteres ist aber noch auf einer zweiten festsitzenden Spitze, und zwar durch eine Schraube gestützt. Den dritten ebenfalls beweglichen Stützpunkt für das obere Dreieck bildet ein Stift, dessen untere Spitze in einem Körner der Manometerfeder ruht. Infolge der Bewegung der beiden beweglichen Stützpunkte muß das obere Dreieck Kippbewegungen machen, wenn ein Eindruck erfolgt. Die Kippbewegung um die feste Spitze und den von der Manometerfeder beherrschten Stützpunkt entspricht der Eindringtiefe. Die durch die Spannungsänderung in der Manometerfeder veranlaßte Kippung um die feste Spitze und um die die Eindrucktiefe angebende Spitze entspricht der aufgewendeten Kraft. Das Ganze ist eine kombinierte Anzeige aus der Kraftanzeige und der Formänderungsanzeige, diese wird übertragen auf eine Schreibfeder, die das Schaubild aufzeichnet.

Abbildung 6 zeigt den Apparat in der wirklichen Ausführung, und ist eine Wiederholung des bereits Gesagten, jedoch ist die Schraube nach unten verlegt, so daß sich das Nachstellen für die Dicke des

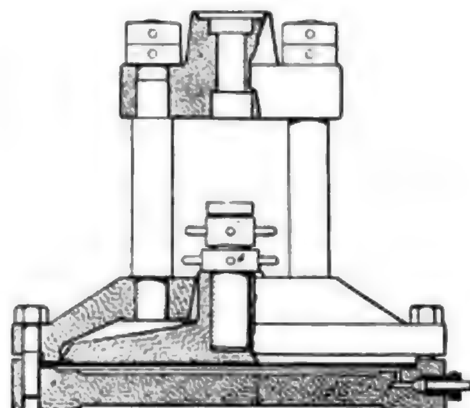


Abbildung 6.

Stückes an einer Schraube vollzieht, die mit der Meßdose verbunden ist. Die obere Höhlung wird durch den Meßapparat ausgefüllt.

In Abbildung 7 ist ein Härteprüfer ähnlicher Art dargestellt, wie ihn Martens für das Königliche Materialprüfungsamt entworfen hat und ausführen ließ.

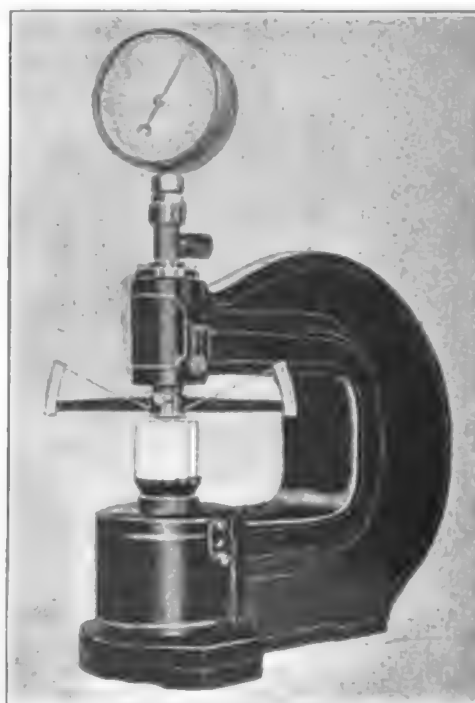


Abbildung 7.

Unten ist ein hydraulischer Zylinder angebracht, in dem der Druck erzeugt und gemessen werden kann. Nur die Messung der Eindringtiefe ist etwas anders ausgeführt. Rechts und links sieht man zwei Zeiger, die bis auf $^1/_{50}$ mm die Tiefe messen und $^1/_{500}$ mm schätzen lassen. Ein loser schneideförmiger Ring legt sich auf die Fläche des zu prüfenden Körpers und vertritt die drei Stifte. Nun wird, wenn die Kugel eindringt, auch die Stückfläche für den Ring gehoben, und dessen obere Schneide wird gegen den Hebel drücken, so daß der Zeigerhebel die Eindrucktiefe angibt. (Schluß folgt.)

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - April			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	7 997	13 467	47 229	44 648
Roheisen	38 782	24 768	266 645	400 041
Eisenguß	592	953	2 037	2 950
Stahlguß	690	1 030	266	387
Schmiedestücke	156	239	192	364
Stahlschmiedestücke	3 047	3 655	289	1 501
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	25 135	45 058	41 399	45 003
Stahlstäbe, Winkel und Profile	13 980	22 237	40 006	57 615
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	13 723	13 848
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	13 264	15 810
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	203 572	213 419	3 791	1 555
Träger	35 155	56 871	19 435	37 388
Schienen	16 486	5 314	170 776	138 730
Schienenstühle und Schwellen	—	—	22 857	20 141
Radsätze	476	454	7 925	12 708
Radreifen, Achsen	880	1 967	4 066	4 562
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	20 796	27 156
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	14 092	31 979	35 693	56 057
Desgleichen unter 1/8 Zoll	5 606	8 818	14 845	21 451
Verzinkte usw. Bleche	—	—	132 617	149 998
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	18 485	19 427
Verzinnte Bleche	—	—	124 734	123 151
Panzerplatten	—	—	101	—
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	21 640	11 645	14 224
Drahtfabrikate	—	—	12 325	16 624
Walzdraht	11 537	15 950	—	—
Drahtstifte	12 895	14 962	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	4 223	4 171	8 182	10 729
Schrauben und Muttern	1 699	2 236	5 854	7 619
Bandeisen und Röhrenstreifen	4 852	5 228	10 293	12 507
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	4 240	27 404	40 909
Desgleichen aus Gußeisen*	—	1 126	25 027	52 694
Ketten, Anker, Kabel	—	—	8 962	10 294
Bettstellen	—	—	5 185	5 815
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	33 314	9 219	22 114	23 071
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	435 116	508 501	1 138 162	1 384 007
Im Werte von £	2 679 571	3 256 624	9 723 198	12 298 084

* Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

Ein neuer Rheindampfer.

Am 27. April machte der Seitenraddampfer „Ernst Ludwig, Großherzog von Hessen und bei Rhein", der Anfang 1905 von der Dampfschiffahrts-Gesellschaft für den Nieder- und Mittelrhein in Düsseldorf der Firma Gebr. Sachsenberg, G. m. b. H. in Roßlau a. d. Elbe, in Auftrag gegeben, auf deren Filialwerft in Köln-Deutz auf Stapel gesetzt und rechtzeitig zum Ablieferungstermin fertiggestellt wurde, seine glücklich verlaufene Probefahrt. Das Boot, welches dem Personenverkehr dienen soll, ist ein Doppeldeckschiff von 73,50 m Länge zwischen den Steven, 8,25 m Breite zwischen den Radkasten — die Breite über die Radkasten beträgt 15,75 m — und 2,80 m Höhe unter Hauptdeck. Die Materialien für den Schiffskörper sind durchweg aus Siemens-Martin-flußeisen hergestellt und entsprechen den Vorschriften des Germanischen Lloyd. Der Tiefgang im dienstbereiten Zustande, d. h. Wasser bis zur normalen Höhe in den Dampfkesseln, 15 t Kohlen in den Bunkern, 4 t Inventar des Restaurateurs und der gesamten Ausrüstung einschließlich Personal beträgt 965 mm am tiefsten Punkte gemessen. Die Hauptantriebmaschine ist schrägliegend, gehört zu dem System der Verbundmaschinen mit Kondensation und indiziert bis zu 750 Pferdekräfte. Sie ist mit zwei Rädern, welche mit beweglichen eisernen Schaufeln versehen sind, direkt gekuppelt und gibt dem Boote die Fortbewegung. Der Dampf von 9 Atmosphären Ueberdruck wird in zwei Dampfkesseln mit zusammen 261 qm wasserberührter Heizfläche erzeugt. Zur Steuerung des Schiffes ist eine Dampfsteuermaschine vorhanden, welche so eingerichtet ist, daß durch Umwerfen eines Hebels auch von Hand gesteuert werden kann. Die Dampflenzpumpe kann aus allen wasserdichten Abteilungen, deren sechs vorhanden sind, saugen, auch kann sie zur Kesselspeisung und als Feuerspritze verwendet werden. Eine weitere Pumpe dient zur Speisung der Druckwasserleitung nach den Toiletten usw. Eine mit einer Dampfmaschine direkt gekuppelte Dynamomaschine erzeugt den Strom für 186 Glühlampen. Für Restaurationszwecke ist eine Kohlensäure-Kühlanlage vorhanden, welche den Raum für Fische, Fleisch und Geflügel unter einer Temperatur von + 2° C., und die Räume, welche zur Lagerung von Getränken dienen, unter einer solchen von + 4° C. hält. Unter dem Hauptdeck im Hinterschiff

befinden sich die von der Firma J. C. Pfaff in Berlin vornehm ausgestatteten Salons. Das Hauptdeck des Hinterschiffes ist zu beiden Seiten mit großen Spiegelscheiben, welche auf- und niedergelassen werden können, ausgestattet, ebenfalls sind an beiden Enden Schutzwände aufgestellt, so daß diese Deckfläche bei schlechtem Wetter den Fahrgästen als angenehmer Aufenthalt willkommen sein wird. Die Radkastenaufbauten sind in üblicher Weise gehalten wie die der übrigen Boote der Gesellschaft. Ueber denselben erhebt sich in einer Länge von 59 m das Promenadendeck, welches vom Hauptdeck durch eine sehr bequeme, breite Treppe zu erreichen ist. Die freie Fläche dieses Decks beträgt 389 qm. Vorn auf dem Deck ist ein ebenfalls von der Firma J. C. Pfaff ausgestattetes Rauchzimmer aufgebaut, dessen große Fenster den Insassen einen freien Ausblick nach allen Seiten gewähren. Sämtliche Räume sind mit Dampfheizung versehen. Die amtlich festgesetzte höchstzulässige Fahrgastzahl des Bootes beträgt 2000. Die Ausstattung, Ausrüstung und Leistung entsprechen in allen Teilen den Anforderungen der Neuzeit. In Anbetracht des geringen Tiefganges des Bootes ist es ein Hauptvorteil, daß dasselbe auch bei kleinstem Wasser den Verkehr noch voll und ganz aufrecht erhalten kann.

Bücherschau.

Crookes, Sir William, Hon. D. Sc. etc.: *Select methods in chemical analysis* (Chiefly inorganic). 4. Aufl., p. XXIV und 738 mit 68 Holzschnitten. London 1905, Longmans, Green & Co. Geb. 21 sh.

Die vorliegenden „ausgewählten Methoden der analytischen Chemie“ erscheinen zum viertenmale. Hieraus folgt, daß das Buch in England eine ziemliche Verbreitung haben muß. Da die letzte Auflage vor 11 Jahren erschienen ist und inzwischen zahllose Neuerungen bekannt geworden sind, so war eine Neubearbeitung an der Zeit. Der Verfasser hat in dem Buche eine große Menge Material zusammengetragen, welches in der Hauptsache nach den einzelnen Elementen gruppiert ist. Es sind nicht nur analytische Methoden, sondern auch Reindarstellungen von Stoffen, Extraktionsmethoden aus Erzen usw. aufgenommen. Am Ende folgen noch einige allgemeine Kapitel über Elektrolyse, Gasanalyse und andere Verfahren und Manipulationen. Das Buch ist offenbar nicht als Anleitung für analytische Arbeiten, sondern als Nachschlagebuch gedacht. Auffällig ist zunächst, daß die allgemeinen Kapitel über Elektrolyse, Gasanalyse usw. den speziellen folgen, und anderseits, daß bei den wenigen beschriebenen Apparaten gerade die ältesten herausgesucht sind, die sich finden ließen. Dieses konservative Festhalten am Alten (Knallgasangaben bei der Elektrolyse, Gay-Lussac-Büretten für Titrationen, Winklers Bürette für Gasanalyse) ist bei naturwissenschaftlichen Fächern sicher ein Fehler. Es mag sein, daß in England kein besseres Buch in dieser Art existiert; für uns in Deutschland liegt jedenfalls kein Bedürfnis vor, ein solches Buch einzuführen, da uns genügend andere Werke zur Verfügung stehen, welche die Angaben in präziserer Form, die Methoden und Apparate in modernerer Auswahl, und den Stoff rationeller gesichtet und gegliedert darbieten.

B. Neumann.

Technologisches Wörterbuch. Neu bearbeitet und herausgegeben von **Egbert von Hoyer**, o. Professor der mechanischen Technologie, und **Franz Kreuter**, o. Professor der Ingenieurwissenschaften, an der Königl. Technischen Hochschule in München. Dritter Band: Französisch-Deutsch-Englisch. Fünfte Auflage. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann. 12 *M*, geb. 14 *M*.

In Nr. 8 Seite 204 bis 205 des Jahrgangs 1904 dieser Zeitschrift wurden die ersten zwei Bände des vorliegenden technologischen Wörterbuches eingehend besprochen. Das den Fleiß im Zusammentragen der Tausende von Bezeichnungen anerkennende Urteil, das wir an angeführter Stelle bereits über dieses Werk ausgesprochen haben, können wir auch auf den dritten (schon Ende 1904 erschienenen) Teil ausdehnen. Gleichzeitig müssen wir aber feststellen, daß die technischen Ausdrücke — wenigstens soweit sie das Hüttenwesen betreffen — vielfach nicht mehr zeitgemäß sind und daß daher mittels der in dem Wörterbuch enthaltenen Ausdrucksweisen übertragene Aufsätze einen technisch gebildeten Leserkreis schwerlich zufriedenstellen dürften. Was beispielsweise eine „säure- bezw. salzfähige Base“ (Base acidifiable, Base salifiable) ist, werden die wenigsten derer, die sich in dem Wörterbuch Rats erholen wollen, sofort wissen. Aehnlich verhält es sich mit „Fondre le fer cru“, Roheisen weich feuern (= Niederschmelzen). Auch Puddel- oder Präparierwalzwerk (Laminoir dégrossisseur, ébaucheur) ist kein gebräuchlicher Ausdruck für Vorwalzwerk. Bei „Fer spathique, mine, siderose, carbonaté: der Spateisenstein, der Eisenspat, der Flinz, der Flintz, der Pflinz, der Pflönz, der Stahlstein, der Knopprüssel, der Siderit“, finden wir einige der angeführten Bezeichnungen entschieden nicht für nötig. Zum Vorteil des Ganzen könnte es nur dienen, wenn bei einer Neuauflage einzelne Abschnitte Fachleuten wenigstens zur Durchsicht vorgelegt werden würden. Immerhin aber kann dem Werke unter den allgemeinen technischen Wörterbüchern, die wir zurzeit in Deutschland haben, eine der ersten Stellen zuerkannt werden.

C. G.

Hanns v. Jüptner, Professor an der Technischen Hochschule in Wien: *Lehrbuch der Chemischen Technologie der Energien.* I. Band: Die chemische Technologie der Wärme und der Brennmaterialien. II. Teil: Die Technischen Feuerungen und die Kälteerzeugung. Leipzig und Wien 1906, Franz Deuticke. 7 *M*.

Ueber die Ziele und die Gesamteinteilung des ganzen, groß angelegten Werkes habe ich schon in dieser Zeitschrift (1906 S. 244) berichtet, um dem bereits 1905 erschienenen I. Teile des I. Bandes einige empfehlende Worte auf den Weg zu geben. Es genügt deshalb hier, den Inhalt des vorliegenden Buches flüchtig zu skizzieren:

Was bei Besprechung des ersten Teiles gesagt ist, gilt auch hier. Es unterscheidet sich die Inhaltsangabe kaum von derjenigen bekannter Werke über Brennstofflehre. Nur sind neuere Forschungsarbeiten hauptsächlich im Sinne der physikalischen Chemie berücksichtigt. Ich erwähne besonders die Kapitel über Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung und Entflammungstemperatur, die auch Explosionen mit einbeziehen. Ferner die Kapitel über Wärmeübertragung durch Leitung und Strahlung. Am

Schlusse ist ein kurzes Kapitel über Elektrische Oefen angefügt, dem ein ebensolches über Kälteerzeugung (durch Volumänderung, Verdunstung, Kältemischungen) folgt. *B. Osann.*

Neuere Wärmekraftmaschinen. Versuche und Erfahrungen mit Gasmaschinen, Dampfmaschinen, Dampfturbinen usw. von E. Josse, Professor und Vorsteher des Maschinen-Laboratoriums der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 87 Textabbildungen und 1 Tafel. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg. 7 *M.*

Das vornehm ausgestattete, mit sehr guten Abbildungen und Diagrammen versehene Werk enthält in der Hauptsache umfangreiche Berichte über eingehende Versuche mit den verschiedensten Wärmekraftmaschinen. Diesen Versuchen selbst, welchen jedesmal eine Einführung und Vorbesprechung vorangesetzt ist, ist eine größere, allgemein gehaltene Abhandlung über Dampfmaschinenanlagen, Generatorgaskraftanlagen, Großgasmaschinenbetrieb mit Hochofengas, Dieselmotoren, Dampfturbinen, Brennstoff- und Oelverbrauch und Mehrstoffmaschinen vorausgeschickt. Die Versuchsberichte erstrecken sich auf: Versuche mit einer Dreizylindermaschine und dem zugehörigen Oberflächenkondensator, insbesondere bei verschiedenen Kondensatorspannungen, Versuche mit Dampfturbinen, insbesondere bei verschiedener Kondensatorspannung, Untersuchung einer Dampfkraftanlage mit zweifacher Ueberhitzung und Versuche mit der mechanischen Kesselfeuerung Bauart Axer und einem Stufenrohrdoppelkessel. *E. W.*

The Mineral Industry during 1904. Prepared by the Editorial Staff of „The Engineering and Mining Journal". Vol. XIII. New York und London 1905, The Engineering and Mining Journal. Geb. 5 $.

Die vorliegende Ausgabe des bekannten und geschätzten Nachschlagewerkes bringt, ähnlich wie die früheren Bände, nach einem einleitenden Kapitel, das die Berg- und Hüttenindustrie der Vereinigten Staaten während des Jahres 1904 behandelt, statistische, wirtschaftliche und technische Angaben über eine ganze Reihe von Mineralien und Metallen in 40 alphabetisch geordneten Abschnitten. Außerdem enthält der Jahrgang wiederum neben Aufsätzen von Fachleuten über bemerkenswerte Neuerungen auf berg- und hüttenmännischem Gebiete kurze Abhandlungen über einige für die Gold- und Silbergewinnung wichtige Länder, ferner eine ziffernmäßige Uebersicht der Kursentwicklung amerikanischer Industriepapiere im Berichtsjahre und endlich eine Zusammenstellung von Zahlen, die den Außenhandel der Vereinigten Staaten in montanistischen Erzeugnissen für die Zeit von 1900 bis 1905 veranschaulichen. Aus dem statistischen Teile des Werkes dürften die Abschnitte: Kohle und Koks, Eisen und Stahl, Manganerze und Molybdänerze in erster Linie die Beachtung unserer Leser beanspruchen. Daneben sei noch auf das Kapitel: Erzaufbereitung und Kohlenwäsche besonders hingewiesen.

Kalender för Sveriges Bergshandtering 1906. 4. Jahrgang von Svensk Järnbruks- och Hyttekalender. herausgegeben von J. Hyberg-Göteborg. Göteborg 1906, N. J. Gumperts Bokhandel. 5 Kr.

Das in schwedischer Sprache erscheinende Buch stellt eine Erweiterung des früheren „Svensk Järnbruks- och Hyttekalender (Schwedischer Eisenwerks- und Hüttenkalender) dar und enthält in übersichtlicher Weise eine Zusammenstellung der schwedischen Hochofen-, Eisen- und Stahlwerke, sowie der Eisenerz-, Blei-, Silber-, Kupfer-, Zink-, Mangan-, Schwefelkies- und Steinkohlengruben. Außer Angaben der Namen der Werksbesitzer bezw. bei Aktiengesellschaften der Namen der Aufsichtsratsmitglieder, Direktoren, technischen Leiter usw., der Höhe des Aktienkapitals der betreffenden Werke und der Art der hergestellten Fabrikate finden wir in dem Buche tabellarische Uebersichten über die Produktionsziffern der einzelnen Werke und Gruben und allgemeine Mitteilungen über staatliche und private Einrichtungen in der schwedischen Berg- und Hüttenindustrie. Der Umstand, daß der Kalender in schwedischer Sprache erscheint, läßt erkennen, daß derselbe in erster Linie den eigenen Landsleuten des Verfassers zur Information dienen soll; immerhin ist er aber auch allen denjenigen als ein brauchbares Nachschlagebuch zu empfehlen, die sich über die schwedische Eisen- und Stahlindustrie orientieren wollen. *O. P.*

Eingegangen sind bei der Redaktion nachfolgende Werke, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Sam. Goldmann, Justizrat: *Das Handelsgesetzbuch* vom 10. Mai 1897. III. Bd. 3. Lieferung. 2,60 *M.* Berlin W. 1906, Franz Vahlen.

Chr. Eckert: *Die Seeinteressen Rheinlands-Westfalens.* Leipzig, Berlin 1906, B. G. Teubner. 1 *M.*

Hartmann, Friedrich: *Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstählen und das Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt.* (Chemisch-technische Bibliothek: Band 76.) 5. Auflage. Mit 5 Abbildungen. Wien und Leipzig, A. Hartleben. 3 *M.*

Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft. Siebenter Band. 1906. Berlin, Julius Springer. Geb. 40 *M.*

Kayser, Dr. Emanuel, Professor an der Universität Marburg: *Lehrbuch der Geologie.* In zwei Teilen. I. Teil: Allgemeine Geologie. Zweite Auflage. Mit 483 Textfiguren. Stuttgart 1905, Ferdinand Enke. 18,40 *M*, geb. 20 *M.*

Klincksieck, Oscar, Fregatten-Kapitän z. D. und Direktionsmitglied der Deutschen Seewarte: *Technisches und tägliches Lexikon.* Ein Handbuch für den Verkehr mit dem Auslande, im besonderen für Offiziere, Militärbeamte, Techniker usw. in deutscher, englischer und französischer Sprache, nebst einem alphabetischen Wortverzeichnis. 1. und 2. Lieferung. Berlin 1906, Boll & Pickardt. Jede Lieferung 2 *M.* (Das Werk soll etwa 17 Lieferungen umfassen.)

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 31: Bach, C.: Versuche zur Ermittlung der Durchbiegung und der Widerstandsfähigkeit von Scheibenkolben. — Stribeck, R.: Warmzerreißversuche mit Durana-Gußmetall. Gesichtspunkte zur Beurteilung der Ergebnisse von Warmzerreißversuchen. — Wendt, K.: Untersuchungen an Gaserzeugern. Berlin 1906, Julius Springer (in Kommission). 1 *M.*

Müller, Wilhelm: *Wasserkraft.* Elementare Einführung in den Bau und die Anwendung der Wasserräder und Turbinen. Mit 30 Abbildungen und 1 Tafel. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. Kart. 2,80 *M.*

Prüsmann, Regierungs- und Baurat: *Vergleichung von Schleusen und mechanischen Hebewerken.* Mit 2 Steindrucktafeln. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn. 3 *M.*

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Das Geschäft in Roheisen bleibt nach wie vor überaus lebhaft; die Nachfrage ist nicht zu befriedigen und es treten noch fortgesetzt größere Anfragen in allen Roheisensorten für das laufende Jahr an das Syndikat heran. Der Versand bleibt ebenfalls hinter den Abforderungen zurück.

In England ist die Tendenz des Roheisenmarktes, wohl in der Hauptsache infolge der Rückwirkung der Vorgänge an der New Yorker Börse, uneinheitlich und schwankend. Die Versendungen, namentlich auch der Export, sind aber auch dort ungewöhnlich hoch; so belief sich die Roheisenausfuhr Großbritanniens in den ersten vier Monaten d. J. auf nicht weniger als 400 041 tons gegen 266 645 tons in der gleichen Zeit des Vorjahres. Im ersten Drittel des Monats Mai hat die Ausfuhreinnahme gegenüber dem Vorjahre noch weitere Steigerung erfahren.

Concordiahütte vorm. Gebr. Lossen, Actien-Gesellschaft in Bendorf a. Rhein.

Nach dem Berichte des Vorstandes bezifferte sich der Umsatz im letzten Geschäftsjahre auf 3 239 561,06 ℳ gegenüber 3 069 191,51 ℳ im Jahre 1904. Da infolge Neubaues des zweiten Ofens der Hochofenbetrieb nur 4½ Monate mit zwei Oefen geführt werden konnte, blieb die Roheisenerzeugung mit 30 938 t hinter der des vorhergehenden Jahres, in dem zwei Oefen neun Monate hindurch im Feuer standen, um 4956 t zurück. Dadurch wurde auch das Gewinnerträgnis des Hochofenwerkes sehr ungünstig beeinflußt. Der Roheisenversand und Selbstverbrauch beliefen sich auf 35 532 t gegen 32 731 t im Jahre 1904. Die Roheisenvorräte verminderten sich bis zum Schlusse des Berichtsjahres auf 2215 t. Von der Schlackensteinfabrik wurden 1 599 500 (1904: 2 131 300) Steine hergestellt und 1 438 516 (1 511 253) Steine verschickt bezw. für die eigenen Betriebe der Gesellschaft geliefert. Die Beschäftigung der Eisengießereien, insbesondere der Ofengießerei war befriedigend. In der Maschinengießereiabteilung blieben Erzeugung, Versand und Selbstverbrauch auf einer ähnlichen Höhe wie im Vorjahre. Die Stahlgießerei zeigte eine erfreuliche Steigerung der Produktion. Beim Grubenbetriebe wurden die Aufschlußarbeiten unterbrochen, um die hierfür erforderlichen erheblichen Mittel dem übrigen Betriebe nicht zu entziehen. Aus demselben Grunde wurde der Abbau der aufgeschlossenen Erzmengen vertagt. Für Neubauten und Anschaffungen wurden im Berichtsjahre insgesamt 320 000 ℳ aufgewendet. Die Abrechnung schließt mit einem Rohüberschuß von 265 918,96 ℳ, dem 379 844,46 ℳ allgemeine Unkosten und Zinsausgaben gegenüberstehen, so daß sich ein Verlust von 113 925,50 ℳ oder nach Abzug der auf 96 025,09 ℳ bemessenen Abschreibungen eine Unterbilanz von 209 950,59 ℳ ergibt. Hierdurch erhöht sich der Verlustvortrag aus 1904 zuzüglich 3000 ℳ vertragsmäßiger Tantième für dasselbe Jahr von 244 079,30 ℳ auf 454 029,89 ℳ. Da indessen infolge Beschlusses der außerordentlichen Generalversammlung vom 4. November 1905 das Grundkapital der Gesellschaft im Verhältnis 10 : 7 zusammengelegt und damit ein Buchgewinn von 510 000 ℳ erzielt wurde, so wird nicht nur die Unterbilanz ausgeglichen, sondern es können auch noch 50 000 ℳ auf Grubenaufschlußkonto abgeschrieben und 5970,11 ℳ dem Dispositionsfonds überwiesen werden. — Zur Wiedererhöhung des Kapitals wurden 500 000 ℳ 6 prozentige Vorzugsaktien neu ausgegeben.

Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen.

Der Verlauf des Geschäftsjahres 1905 war für die Gesellschaft ungünstig, da die Bemühungen, neue Aufträge auf Schiffskessel für die Marine zu erlangen, erfolglos waren und die infolgedessen eingeführte Herstellung anderer Artikel (Kettenroste usw.) im Anfang Opfer erforderte. Außerdem beeinträchtigte die Notwendigkeit, zur Rettung größerer Forderungen den Frachtdampfer „Hansa“ im Zwangswege zu erstehen, das Ergebnis. Die Rechnung schließt daher bei 65 296,50 ℳ Abschreibungen mit einem Verlust von 108 497,87 ℳ, der sich durch den Gewinnsaldo aus 1904 auf 97 434,65 ℳ vermindert.

Ganz & Comp., Eisengießerei und Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft, Budapest.

Nach dem Geschäftsberichte war das abgelaufene Betriebsjahr das schlechteste, welches die Gesellschaft seit geraumer Zeit zu verzeichnen gehabt hat. Die Rechnung schließt daher bei 313 181,50 Kr. Abschreibungen mit einem Reingewinn von nur 772 499,26 Kr. (gegenüber 909 143,56 Kr. im Jahre 1904). Hierzu kommt der Gewinnvortrag aus dem Vorjahre mit 265 922,22 Kr., so daß ein Ueberschuß von insgesamt 961 171,56 Kr. zur Verfügung steht. Die Direktion erhält von diesem Betrage 77 249,92 Kr., der Beamtenpensionskasse werden 40 000 Kr. überwiesen und als Dividende 660 000 Kr. (= 13¾ %) ausgeschüttet, so daß noch 261 171,56 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen werden können.

Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft in Berlin.

Die Gesellschaft war im Geschäftsjahr 1905 sowohl in der Herstellung von Qualitätsstahl für industrielle Zwecke als auch in der Kriegsmaterialabteilung sehr stark und lohnend beschäftigt. Das Rechnungsergebnis ist daher außerordentlich günstig; das Gewinn- und Verlustkonto weist bei 1 000 000 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 2 405 712,63 ℳ auf oder 936 130,90 ℳ mehr als im Vorjahre. Unter Berücksichtigung des Vortrages von 41 318,55 ℳ ergibt sich somit ein Ueberschuß von 2 447 031,18 ℳ, der wie folgt verwendet wird: 330 000 ℳ für die gesetzliche und besondere Rücklage, 78 785,63 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat und 2 000 000 ℳ zur Verteilung einer Dividende von 16 %. Auf neue Rechnung werden 38 245,55 ℳ vorgetragen. Der Geschäftsbericht erwähnt noch, daß die Gesellschaft das im Jahre 1899 erworbene Frischstahlwerk Klein-Reifling wieder veräußert habe, um die Stahlfrischerei in dem Kapfenberger Werke zu vereinigen.

Schlesische Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb zu Lipine.

Nach dem Geschäftsberichte wurden im abgelaufenen Jahre auf den Gruben der Gesellschaft 99 671 (i. V. 104 309) t Zinkerze und 1 061 755 (1 044 955) t Steinkohlen gefördert. An Rohzink wurden 30 181 (30 225) t und an Zinkblechen 32 392 (31 455) t hergestellt. Der Verkauf an Zinkblechen belief sich auf 32 154 (31 237) t. Bei einem Bruttoerlöse von 7 639 863,33 ℳ und einem Vortrage von 145 013,48 ℳ ergibt sich nach Abzug von 565 761,11 ℳ für Generalunkosten und nach Abschreibungen in Höhe von 1 500 000 ℳ ein Reingewinn von 5 719 116,70 ℳ. Hiervon werden 278 705,16 ℳ der Rücklage überwiesen, 296 561,51 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat verwendet, 4 941 090 ℳ (21 %) als Dividende verteilt und 202 760,03 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Skodawerke, Aktiengesellschaft in Pilsen.

Der Bericht über das letzte Geschäftsjahr (1. Oktober 1904 bis 31. Dezember 1905) stellt fest, daß der Markt für die Erzeugnisse der Gesellschaft, namentlich der Maschinenfabrik, Kesselschmiede und

Brückenbau-Anstalt, eine Belebung gezeigt habe, wenn auch die Preise für Maschinen kaum über die des Vorjahres hinausgegangen seien. Insbesondere wurden im Bau von Großgasmaschinen wesentliche Erfolge erzielt; auch verspricht die Rateausche Dampfturbine, deren Ausführung für Oesterreich von der Gesellschaft übernommen wurde, dieser in Zukunft reichliche Beschäftigung. Der Auftragsbestand der Stahlhütte war während des ganzen Berichtszeitraumes befriedigend; hauptsächlich führte der Bau von Handels- und Kriegsschiffen in Deutschland, England und Italien dem Werke Bestellungen zu. Ebenso war die Waffenfabrik gut beschäftigt. Dementsprechend erhöhte sich der Umsatz (auf 12 Monate umgerechnet) gegenüber dem des vorhergehenden Jahres um etwa $5^1/_2$ Millionen Kronen. Auf diese Weise war es möglich, bei 802 056,87 Kr. Abschreibungen einen Reingewinn von 1 536 296,82 Kr. zu erzielen und somit den Verlustsaldo des Vorjahres in Höhe von 2 150 249,71 Kr. bis auf 613 952,89 Kr., die auf neue Rechnung vorgetragen werden, auszugleichen.

Schrauben-, Muttern- und Nietenfabrik, Aktiengesellschaft, Danzig-Schellmühl.

Infolge vermehrten Umsatzes bei steigenden Preisen war es möglich, im Jahre 1905, allerdings ohne daß Abschreibungen vorgenommen wurden, einen Gewinn von 51 503,09 ℳ zu erzielen. Dadurch verringert sich der Verlust aus den Jahren 1902 bis 1904 auf 308 460,07 ℳ. Für das laufende Geschäftsjahr erhofft die Verwaltung wesentlich bessere Ergebnisse.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsberichte der Steel Corporation für das erste Vierteljahr 1906 bezifferte sich der Nettoerlös nach Abzug der Ausgaben für laufende Reparaturen und Unterhaltung der Werkseinrichtungen, sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften auf 36 634 490 $ oder 13 608 594 $ mehr als im gleichen Zeitraume des Vorjahres, und zwar war der Monat Januar an diesem Ergebnis mit 11 856 375 $, der Februar mit 10 958 275 $ und der März mit 13 819 840 $ beteiligt. Höhere Erträgnisse hatten seit Bestehen der Gesellschaft nur das II. und III. Quartal des Jahres 1902 mit Gewinnen von 37 662 058 und 36 945 489 $ aufzuweisen. Von dem oben genannten Betrage sind abzuziehen: für Schuldentilgung, Abschreibungen und Rückstellungen 7 325 608 $, für Zinsen auf die Schuldverschreibungen der Steel Corporation im verflossenen Vierteljahr 5 741 671 $ und für den Fonds zur Amortisation von Schuldverschreibungen der Gesellschaft weitere 1 195 292 $. Von den alsdann verbleibenden 22 371 919 $ geht die übliche Dividende auf die Vorzugsaktien mit 6 304 919 $ ab, so daß sich ein Ueberschuß von 16 067 000 $ ergibt, aus dem dann noch insgesamt 10 500 000 $ für schon genehmigte oder noch zu genehmigende Neuerwerbungen und Neubauten, sowie Ablösung geldlicher Verpflichtungen bereitgestellt werden. Die übrigen 5 567 000 $ werden auf neue Rechnung vorgetragen. Unausgeführte Aufträge lagen Ende März auf 7 131 011 t vor gegenüber 7 726 767 t am Schlusse und 5 687 121 t am 31. März des Jahres 1905.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bauer*, O., Dipl.-Ing.: *Ueber den Einfluß der Reihenfolge von Zusätzen zum Flußeisen auf die Widerstandsfähigkeit gegen verdünnte Schwefelsäure.* (Sonderabdruck aus den „Mitteilungen a. d. Kgl. Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde West“).

Die Königl. Sächsische Bergakademie zu Freiberg und die Königliche Geologische Landesanstalt. Herausgegeben von der Königl. Bergakademie.* (Freiberg i. S. 1904.)

Comité Français des Expositions à l'Etranger: *Annuaire de 1905.* [Ingenieur P. F. Dujardin*, Düsseldorf.]

Autorisierte, von Dipl.-Ing. W. Friz* besorgte und von Professor A. Mitinsky redigierte russische Uebersetzung des Werkes: *Die Verwendung des Koksofengases zum Gasmotorenbetriebe.* Von Bergassessor Baum.

Aron Hirsch* & Sohn (Halberstadt): *Statistische Zusammenstellungen über Kupfer.* 14. Jahrgang. 1891—1905.

Jahresbericht der Handelskammer zu Dortmund für das Jahr 1905.* I. Teil.

Jahresbericht der Handelskammer für Elberfeld pro 1905.* I. Teil.

Königl. Sächs. Technische Hochschule* zu Dresden. *Verzeichnis der Vorlesungen und Uebungen. Sommersemester 1906.*

Schweckendieck, C.: *Festschrift zur Eröffnung des neuen Emder Seehafens.* [Kgl. Pr. Ministerium* der öffentlichen Arbeiten, Berlin.]

Verzeichnis der Bücherei der Handelskammer zu Magdeburg, nach dem Bestande vom 1. Oktober 1905.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Beer, Max, Oberingenieur, k. k. Inventur- und Schätzungskommissär, Wien IX/1, Liechtensteinstr. 41.

Benninghoff, Max, Ingenieur, Mülheim-Ruhr, Augustastraße 1.

Brandt, Paul, Dr.-Ing., Hanau a. Main, Bruchköblerlandstraße 2a.

Haverkampf, M., Diplom-Ingenieur, Lehrer an der Kgl. Maschinenbau- und Hüttenschule, Duisburg, Hohenzollernstr. 8.

Heimann-Kreuser, Karl, Köln, Obenmarspforten 26 I.

Hesse, Otto, Dipl.-Ing., Kneuttingen, Lothr.

Hirschland, Franz Herbert, Dr.-Ing., c/o. Henry Pels & Co., 68 Broad Street, New York, City, U. S. A.

Jarislowsky, Adolph, Berlin NW. 7, Universitätsstraße 3b.

Jüngst, Otto, Russische Eisenindustrie Akt.-Ges., Ekaterinoslaw, Rußland.

Kettenbach, Karl, Ingenieur bei Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Märkischestr. 54.

Kirschfink, J., Oberingenieur und Prokurist der Akt.-Ges. für Kohlendestillation, Gelsenkirchen I.

Klapproth, Karl, Düsseldorf, Kaiser-Wilhelmstr. 6.

Leclercq, J., Ingenieur, Hagen i. W., Thalstr. 42.

Menge, Franz, Dipl.-Ing., Aachen, Beguinenstr. 30.

Schilling, Oskar, Ingenieur, Ueckingen, Lothr.

Schröder, Dr., Kgl. Gewerbe-Inspektor, Fulda, Kurfürstenstraße 36.

Spier, Adolf, Ingenieur der Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW., Schiffbauerdamm 22.

v. Szontagh, Paul, Ingenieur, Ozd, Ungarn.

Neue Mitglieder.

Bartel, Ad., rue de Saint Bernhard 9, Brüssel.

Bauerfeld, Adolf, Ingenieur, Duisburg-Meiderich, Wilhelmstr. 7.

Bodson, Hubert, Dipl.-Ing., Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath i. d. Eifel.

Borbet, Walter, Ingenieur, Dortmund, Hiltropwall 35 II.

Carl Friederichs †.

Am 22. April verschied in Remscheid das langjährige Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Geheimer Kommerzienrat Carl Friederichs. Der Verstorbene wurde am 10. August 1830 auf dem Gute Dickhausen geboren. Nachdem er die Realschule in Elberfeld absolviert hatte, widmete sich Friederichs dem Kaufmannstande. Auf vielen erfolgreichen Reisen nach Spanien und überseeischen Ländern sammelte er reiche Kenntnisse und Lebenserfahrungen. Im Jahre 1859 wurde er als Teilhaber der Firma Lückhaus und Günther aufgenommen, und nicht zum wenigsten hat das Haus der persönlichen Gewandtheit Friederichs, seine Erfolge und die Begründung seines Weltrufes zu danken. Auf Grund seines umfassenden Wissens und seiner wertvollen Erfahrungen haben ihn bedeutende industrielle Werke und namhafte Bankhäuser zum Mitglied ihres Aufsichtsrates gewählt. Vor allem aber hat sich der Verstorbene in seinen Arbeiten für das bürgerliche Gemeinwesen der Stadt Remscheid ein bleibendes Andenken gesichert. Unter Hingabe seiner ganzen Fähigkeiten und durch persönliche Opferfreudigkeit hat er die Interessen der Stadt gefördert, in der er von 1876 an bis an sein Lebensende dem Stadtverordnetenkollegium angehörte. Für alle Fragen des wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Lebens trat er als unermüdlicher Förderer ein. So ermöglichte er der Stadt durch die Carl Friederichs-Stiftung die Errichtung einer Volkslesehalle und Leihbibliothek. Auch die Begründung der Königl. Fachschule für die Kleineisen- und Stahlwarenindustrie des Bergischen Landes ist hauptsächlich seinem wirkungsvollen Eintreten für die Sache zu danken. 1877 wurde er zum Abgeordneten des Provinziallandtages und zehn Jahre später zum Abgeordneten des Preußischen Landtages gewählt, dem er mehrere Perioden hindurch angehörte. In beiden Eigenschaften ging er in hingebender Tätigkeit auf, und besonders als Provinzialabgeordneter entwickelte er eine segensreiche Tätigkeit. Im Verein deutscher Eisenhüttenleute machte er sich verdient, als es auf der zweiten Generalversammlung des Jahres 1884 galt, die wirtschaftlichen Vorteile der Kolonialpolitik und deren Bedeutung für den deutschen Techniker ins richtige Licht zu setzen. Mit beredten Worten wußte er damals die Ausführungen des Herrn Dr. Fabri, der über dieses Thema sprach, zu unterstützen und durch Einzelheiten, die er aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen schöpfte, zu beleuchten. Bekannt war seine Menschenfreundlichkeit, sein Wohltätigkeitssinn und sein Interesse für Wissenschaft und schöne Literatur, das ihn mit Männern wie Hoffmann von Fallersleben, Freytag, Storm, Rittershaus freundschaftlich verband. In Anbetracht seiner vielen Verdienste um Remscheid wurde er an seinem 70. Geburtstag zum Ehrenbürger der Stadt ernannt; von höchster Stelle wurde er mit dem Kronenorden und dem Roten Adlerorden II. Klasse ausgezeichnet. Eine natürliche Herzlichkeit, eine immer gleichbleibende Bescheidenheit und volles Einsetzen seiner ganzen Persönlichkeit für den Einzelnen und das Gemeinwohl waren die vornehmsten Eigenschaften seines Charakters. So hat sich Carl Friederichs, als ein Mann aus eigener Kraft, sowohl durch sein Wesen als seine Tatkraft ein dauerndes Denkmal im Herzen aller errichtet, die ihn kannten. Sein Name wird immerdar mit der Geschichte der Stadt Remscheid verknüpft bleiben. Aber auch im Bergischen Lande, in weiten Kreisen der Rheinprovinz und darüber hinaus wird die Nachwelt dem Verstorbenen ein ehrendes Andenken bewahren. In Frieden möge er von seinem arbeits- und segensreichen Leben ausruhen.

Christoph, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Chefchemiker der Ishora-Werke, Kolpino, Gouv. St. Petersburg, Rußl.

Drost, Adolf, Ingenieur der Fa. Thyssen & Co., Abt. Maschinenfabrik, Mülheim-Ruhr, Hagdorn 35.

Fahrenhorst, Dr. jur., Regierungsrat, Direktor der Akt.-Ges. Phoenix, Ruhrort.

Gössel, Conr., Ingenieur, Duisburg, Bahnstr. 8.

Haunschild, Franz, Stahlwerksverband, Düsseldorf, Concordiastr. 19.

Klemp, Paul, Ingenieur, in Fa. Klemp, Schultz & Co., G. m. b. H., Düsseldorf, Charlottenstr. 43.

Kohlhaas, Friedr., Düsseldorf, Steinstr. 71.

Linder, Carl, Direktor des Eisen- und Stahlwerk G. m. b. H. Ohligs, Ohligs, Goldstr. 3.

Meyn, Carl Hermann, Zivilingenieur, Düsseldorf, Charlottenstraße 30 I.

Porombka, Bruno, Betriebs-Ingenieur, Akt.-Ges. Kabelwerk Oberspree, Oberschöneweide b. Berlin, Frischenstraße 5.

Roser, Heinrich, Reg.-Bauführer, Ingenieur bei Schüchtermann & Kremer, Dortmund.

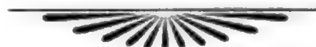
Schmerse, P., Oberingenieur der Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. A. & H. Oechelhäuser, Siegen.

Schmidt, Gustav, Gelsenkirchen, Kaiserstr. 9.

Stockhausen, Friedrich, Direktor des Neußer Eisenwerks, Obercassel b. Düsseldorf, Schanzenstr. 13.

Wagener, Alb., Ingenieur, Dahlbruch.

Wencke, Heinr. Emil, Oberingenieur, Duisburg, Blumenstraße 10.



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 11. | 1. Juni 1906. | 26. Jahrgang.

Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen.

Von Professor M. Buhle-Dresden.*

Nachdem Hr. Dr.-Ing. E. Schrödter auf der letzten Hauptversammlung im Dezember des Vorjahres eingehend die Frage der Gütertarife** in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung für den Transport der Rohstoffe zum Hüttenplatz beleuchtet hat, soll die Aufgabe des anschließenden zweiten Gliedes dieser dreiteilig*** geplanten Vortragsreihe in einem Bericht über die Bewegung und Lagerung der Hüttenrohstoffe (der Eisenerze, Brennstoffe, Kalksteine, Schlacken usw.) bestehen. Es sei versucht, innerhalb einer Uebersicht der wichtigsten hierher gehörigen technischen Neuerscheinungen auf dem umfangreichen Gebiet der „Förder- und Lagermittel für stückige, körnige und mehlige Stoffe" auch einige mittlere Anlage-, Instandhaltungs- und Betriebskosten einzufügen. Diese Zahlen waren noch wesentlich schwieriger festzustellen als die von dem Verfasser in der neuesten „Hütte" veröffentlichten Konstruktions- und Leistungsdaten und Angaben für den Arbeitsbedarf usw. der in Betracht kommenden Hilfsmittel; gleichzeitig sei ausdrücklich bemerkt, daß es selbstverständlich nur Durchschnittswerte sind oder Vergleichszahlen oder auch Ergebnisse, die lediglich für eine bestimmte Anlage ermittelt wurden.

Wir wollen unterscheiden: Fördermittel für Einzelförderung und für stetige Förderung, und jede dieser Gruppen werde nach den Förderrichtungen getrennt; von den Lagermitteln seien insbesondere die Hochbehälter und die Haufenlager besprochen.

Im Anschluß an die von Hrn. Pohlig-Köln in seinem 1904 in der Schiffbautechnischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage über „das Entladen von Schiffen mit Berücksichtigung ihrer zweckmäßigsten Bauart"* geäußerten, sehr beherzigenswerten Fingerzeige sei hier ergänzend unter Hinweis auf Abbild. 1 bemerkt, daß die neuesten in den Vereinigten Staaten für den Erztransport gebauten Fahrzeuge in ihrem mittleren Teil lediglich aus einer großen Zahl nach oben offener Zellen bestehen, so daß das Deck gleichsam nur eine einzige große Luke von 120 m Länge und rund 11 m Breite bildet.** Während das Heraustragen von Sammelgut aus Schiffen kaum unter 40 bis 50 ₰/t zu leisten

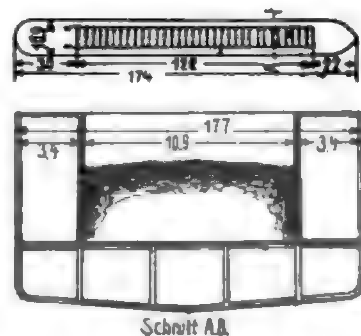


Abbildung 1. (Maße in m.)
Erztransportschiff (Nordamerika).

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 29. April 1906 in Düsseldorf; zugleich Schluß des Protokolls.
** „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 24 S. 1405.
*** Der dritte Teil soll die „Hebezeuge" umfassen.

* „Jahrbuch der Schiffbautechn. Gesellschaft" 1904 S. 524 u. f. und „Zeitschrift d. Ver. deutsch. Ing." 1906 S. 126 und 792.
** „Engineering News" 1904, I, S. 433.

ist, werden bei den heute ganz leicht erreichbaren maschinellen Entladungen von mehr als 100 t/Std. Löschungspreise von 4 bis 5 ₰/t und darunter erzielt (Entladekosten ohne Verzinsung und Tilgung).

Zu Beginn der ersten Mitteilungen über die Ergebnisse meiner 1898 ausgeführten Studienreise nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika* habe ich ausgeführt, durch welche Mittel insbesondere zuerst von der Hunt-Gesellschaft durch Ausschaltung der Menschen als Kraftmaschinen und gleichzeitige Verbesserung der Transport- und Lageranlagen die Leistungsfähigkeit eines Mannes von 3 t auf mehr als 200 t in zehn Stunden, d. h. im Verhältnis von 70 : 1, gewachsen ist. Dabei ist die körperliche Anstrengung kleiner und der Lohn fast um 5 % gegen damals größer geworden. Trotzdem sind die Förderkosten gewaltig heruntergegangen, wobei so unter Förderkosten verstanden sind die Ausgaben für das Löschen der Schiffe, das Heben um 10 bis 30 m, das Verwiegen, die Beförderung zu den 50 bis 100 m entfernten Lagern und die Einlagerung daselbst in große Haufen, Zellen oder Taschen, aus denen das Schüttgut schnell in Fuhrwerke beliebiger Art abgezogen und dabei oft sortiert, gesiebt oder anderweitig vorbereitet und veredelt werden kann.

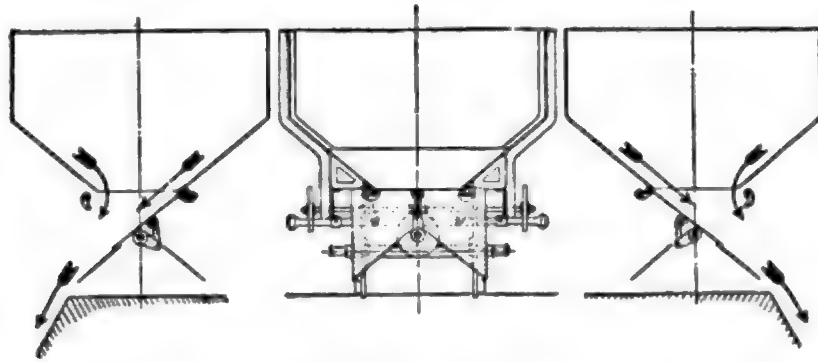


Abbildung 2. Seitenentleerer von A. Koppel, Bochum-Berlin.

Was nun zunächst die gleislosen Fördermittel bezw. die Bahnen mit Schienengleisen auf dem Erdboden oder auf Gerüsten anlangt, so rechnet man, daß ein Arbeiter mit der Schubkarre etwa 75 kg und mit der zweirädrigen Kippkarre auf ebenem Boden 200 bis 250 kg in 3 Minuten 200 m, also in einer Stunde mit Rückweg 150 kg mit der Schubkarre und 400 bis 500 kg mit der Kippkarre 1 km weit fortbewegen kann; dagegen ist er imstande, auf gut gelegtem Bahngleis mittels zweckmäßig gebauter Wagen in derselben Zeit 1800 bis 2000 kg auf dieselbe Entfernung fortzubewegen. Ein Pferd zieht auf ebenem Acker- oder Sandwege 400 bis 500 kg, auf gutem Feldwege 750 bis 900 kg und auf ebener Chaussee 2000 bis 2300 kg; auf Schienengleisen vermag ein Pferd, ohne sich übermäßig anzustrengen, Lasten bis zu 10000 kg denselben Weg um ein Drittel schneller als auf der Chaussee fortzubewegen. — Leichte Lokomotiven befördern je nach ihrer Größe 50000 bis 100000 kg mit einer Geschwindigkeit von 12 bis 15 km/Std.*

Ferner gilt, daß, wenn eine Fabrikbahn täglich nur den Lohn für einen Arbeiter im Betrage von 2,50 ℳ spart, diese jährliche Ersparnis von 750 ℳ, mit 5 % kapitalisiert, eine Anlage von 15000 ℳ gestatten würde; im allgemeinen ist aber die Ersparnis an Arbeitslöhnen viel höher.

An nachstehenden zwei Beispielen möge gezeigt werden, welche Ersparnis sich gegenüber den meist noch in Europa gebräuchlichen Massentransportmitteln auf Eisenbahnen bei Anwendung von Selbstentladern erzielen lassen. Die eingesetzten Preise entsprechen den heutigen deutschen Verhältnissen bezw. den Kosten für Schnellentlader von A. Koppel, Berlin-Bochum.†

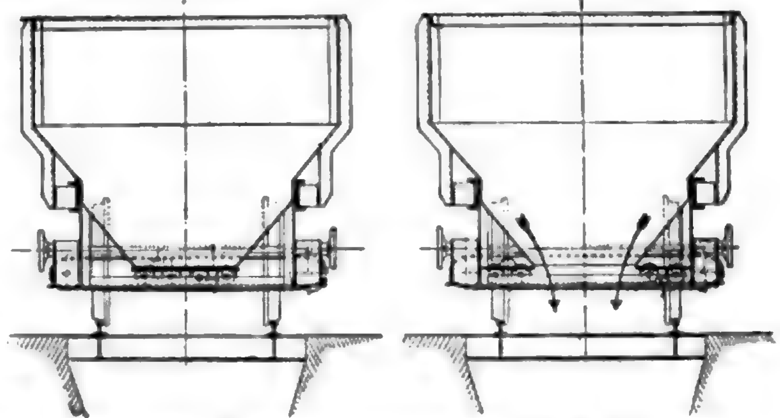


Abbildung 3. Boden-Selbstentlader von A. Koppel.

I. Auf einer 10 km langen Schleppbahn befördere ein Hüttenwerk in gewöhnlichen Kohlenwagen Kohlen von der Zeche zum Werk. Die

* „Zeitschr. des Vereines deutsch. Ingenieure“ 1899 S. 270 und S. 1252 u. f.

* Vergl. des Verfassers Aufsatz: „Leichte Dampflokomotiven von A. Borsig, Berlin“; „Dinglers Polyt. Journal“ 1904 S. 745 u. f.

† Vergl. auch des Verfassers Rentabilitäts-Berechnungen für Talbot (Aachen)-Selbstentlader in der „Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing.“ 1899 S. 1251, sowie in „Dinglers Polyt. Journal“ 1904 S. 321 u. f. und ferner „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 24 S. 1422 bezw. Glasers Annalen 1906 I S. 174 u. f.

Wagen mögen auf zwei Fahrten in jeder Richtung täglich 40 km rollen; die Entladung eines 15 t-Wagens erfordert erfahrungsgemäß vier Stunden Zeit bei billigst 3 ℳ Lohn. Ein Seitenentleerer gleicher Fassung erfordert kaum zwei Minuten Entladezeit. Es seien aber trotzdem die Entladekosten eines Seitenentleerers zu 10 ₰ angenommen. Die vergleichende Rentabilitätsrechnung der beiden Wagengattungen für ein Jahr stellt sich dann wie folgt:

Gewöhnlicher Kohlenwagen.

	ℳ
Verzinsung = 5 % der Anschaffungssumme in Höhe von 2500 ℳ für einen Wagen	125
Amortisation = 10 % der Anschaffungssumme in Höhe von 2500 ℳ für einen Wagen	250
Entladekosten in Höhe von 3 ℳ für je zwei Entladungen an 300 Tagen = 2 × 3 × 300	1800
Summe	2175

Seitenentleerer (Abbildung 2).

	ℳ
Verzinsung = 5 % der Anschaffungssumme in Höhe von 3200 ℳ für einen Wagen	160
Amortisation = 10 % der Anschaffungssumme in Höhe von 3200 ℳ für einen Wagen	320
Entladekosten in Höhe von 0,10 ℳ für je drei Entladungen in 300 Tagen = 0,10 × 3 × 300	90
Summe	570

Betragen die Zugkraftkosten für ein Tonnen-Kilometer = 1 Pfennig, so erhöhen sich die Gesamt-Betriebskosten bei gewöhnlichen Kohlenwagen von .	2175
um $(8 + 15 + 8)$ t $\times \frac{40}{2}$ km × 300 Tage × 0,01 ℳ = ...	1860
auf	4035

Da der Seitenentleerer wegen Ersparnis der Entladezeit täglich 60 km rollen und dreimal entladen kann, so sind nur 67 % an Seitenentleerern gegenüber den gewöhnlichen Kohlenwagen erforderlich.

570 ℳ jährliche Betriebskosten für Seitenentleerer reduzieren sich demnach bei einer Leistung entsprechend den gewöhnlichen Kohlenwagen auf 410 ℳ.

Die Gesamt-Betriebskosten (einschließlich Zugkraftkosten) stellen sich folglich auf 410 + 1860 = 2270 ℳ für Seitenentleerer, mithin reduzieren sich die Betriebskosten gegenüber den gewöhnlichen Kohlenwagen um 44 %.

II. Aus einem Kohlenrevier befördere eine Eisenbahnverwaltung die Kohlen in gewöhnlichen 15 t-Wagen nach einem großen Flußhafen. Die mittlere Entfernung vom Zechenzentrum zum Flusse betrage 30 km, so daß bei einmaliger Entladung jeder Wagen entsprechend dem Durchschnitt auf der Preußischen Staatsbahn etwa 60 km täglich rollt. Die Zugkraftkosten für ein Tonnenkilometer seien ½ ₰. Die Entladung im Flußhafen erfolge mit Wippern und koste für 1 t Wagengut 6 ₰. Zurzeit bestehe ein Zug aus 45 Wagen von 15 t Ladefähigkeit. Dieser Zug wiegt etwa 1000 t und hat eine Länge von 300 m. Beim Uebergang zu Bodenentleerern von 40 t Tragfähigkeit und 16 t Eigenlast besteht ein Zug aus nur 17 Wagen, wiegt 950 t und ist etwa 170 m lang. Die aufzuwendenden Zugkraftkosten reduzieren sich demnach zunächst um 5 %; sodann um weitere 15 % infolge Ersparung an Zugbegleitungspersonal, Verminderung der Zugwiderstände, Verbilligung des Rangierens usw. Die vergleichende Rentabilitätsrechnung der Betriebskosten beider Wagengattungen für ein Jahr und für 675 bis 680 t Nutzlast stellt sich demnach wie folgt:

Gewöhnlicher 15 t-Wagen.

	ℳ
Verzinsung = 5 % der Anschaffungskosten von 45 Wagen à 2500 ℳ = 45 × 2500	5 625
Amortisation = 10 % der Anschaffungskosten von 45 Wagen à 2500 ℳ = 45 × 2500	11 250
Zugkraftkosten für 300 leere und 300 beladene Züge im Jahre = (325 + 1000) × 30 × 300 × 0,005	59 625
	76 500
Entladung mittels Wipper 675 × 300 × 0,06	12 150
Summe	88 650

40 t-Bodenentleerer (Abbildung 3).

	ℳ
Verzinsung = 5 % der Anschaffungskosten von 17 Wagen à 7000 ℳ = 17 × 7000	5 950
Amortisation = 10 % der Anschaffungskosten von 17 Wagen à 7000 ℳ = 17 × 7000	11 900
Um 15 % verminderte Zugkraftkosten für 300 leere und 300 beladene Züge im Jahre 0,85 × (272 + 952) × 30 × 300 × 0,005	46 818
	64 668
Selbstentladung 17 × 0,10 × 300	510
Summe	65 178

Die Betriebskosten reduzieren sich demnach im vorliegenden Fall für die Bahnverwaltung ausschl. Entladekosten um mehr als 15 % und bei Lieferung frei Schiff also einschl. Entladekosten um mehr als 26 %.

Bei einem Park von 100 000 Stück 15 t-Wagen von durchschnittlich 7,25 t Eigengewicht würden die jährlichen Betriebskosten hiernach betragen: 100 000 $\times \frac{7,25 + 15 + 7,25\,t}{2}$ × 60 km × 300 Tage × 0,005 ℳ = 132 750 000 ℳ; 26 % hiervon ergeben rund 34 500 000 ℳ jährliche Ersparnis.

Für größere Ferntransporte mehren sich auch die Verwendungsgebiete der sogenannten Verwandlungswagen (Abbildung 4 und 4a)* [Rodger Ballast Car Co., Chicago], bei denen unter Verminderung oder Vermeidung von Leerfahrten mit Rücksicht auf die Verschiedenartigkeit der oft für Hin- und Rückfahrt ungleichen Transportbedürfnisse die offene Güterwagenform leicht in eine Boden- oder Seitenentleererform zu bewerkstelligen ist.

* Vergl. Buhle-Pfitzner: „Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904" (Verlag von R. Dietze), Berlin 1905, S. 56 u. f.

Aehnliches gilt für die Seibertschen* Knüppel - Kippwagen (Abbildung 5 und 5 a), deren gemeinsam auf einer Achse sitzende Rungen vor dem Kippen von der entgegengesetzten Seite aus heruntergeklappt werden. Der Gesamtpreis eines solchen Wagens stellt sich auf 940 ℳ.

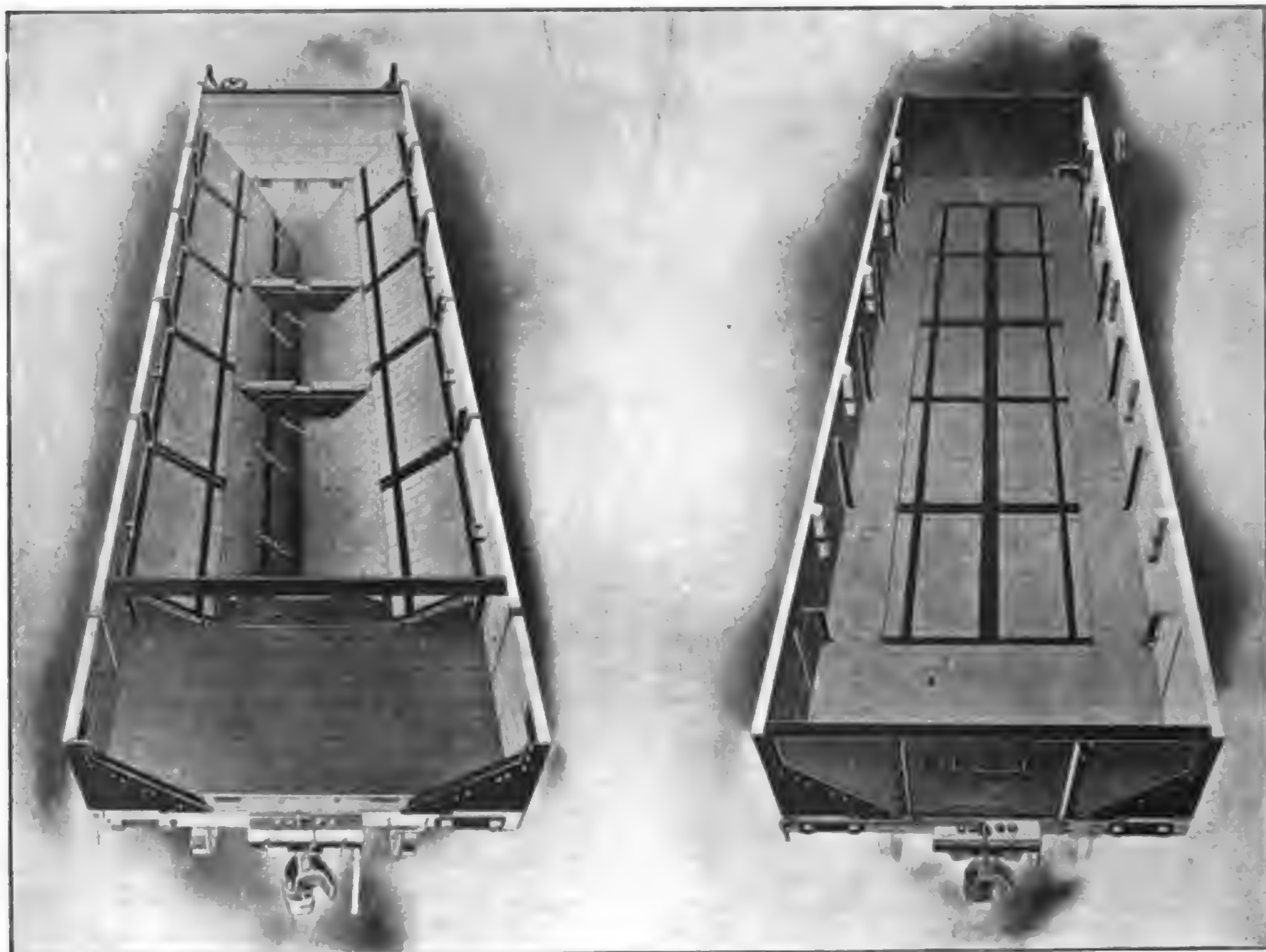


Abbildung 4. Verwandlungswagen der Rodger Ballast Car Co., Chicago.

Auf vielen Werken findet man heutzutage elektrische Lokomotiven, deren Bauart verschieden ist, je nachdem sie nur unter Tage bezw. unter und über Tage oder lediglich über Tage arbeiten. Während z. B. die ersteren (Felten & Guilleaume-Lahmeyer, Frankfurt a. M.) u. a. auf den Werken der Ch. & J. Collart, Bergbau- und Hüttenbetrieb in Esch-Höhl (Luxemburg), mit 1000 kg Höchstzugkraft auf 40 ⁰/₀₀ acht beladene Hunde (rund 19 t) mit 2,5 m/Sek. zu befördern vermag, erscheint mit der letztgenannten Maschine meines Wissens zum erstenmal in der „Nutzlastlokomotive für Massengüter" eine Vereinigung von Selbstentladern und Selbstfahrern (Abbildung 6). Sie dient auf der Bahn Heidelberg-Wiesloch zum Kalksteintransport; über ihre Betriebsergebnisse sei folgendes kurz mitgeteilt:* Bei einer Beförderung von 70156,64 t Nutzlast mit 22600 Zug/km im Jahre 1904 betrug der Gesamtverbrauch 25312 KW.-Stunden; die Kilowattstunde kostet dort 12 ₰, das macht für die ganze Jahresbeförderung 3037,44 ℳ oder 4,35 ₰/t bezw. für das Tonnenkilometer 0,87 ₰.

Unter den vielfachen Neuerungen der besonders von Heckel, Hasenclever und Bleichert ausgebildeten maschinellen Streckenförderungen† sei zuerst hervorgehoben die

* B. Seibert-Saarbrücken.

* „Elektrische Bahnen und Betriebe" 1905 S. 669 u. f. (Herausgeber Prof. W. Kübler, Dresden; Verlag von R. Oldenbourg, München).

† In Fachkreisen und auch in Zeitschriften wird vielfach die Ansicht ausgesprochen, daß eine Ausdehnung von maschinellen Seilförderungen mit nur einem Seil ohne Ende über 3000 m nicht angängig sei. Diese Auffassung trifft nicht mehr zu seit Inbetriebsetzung der für die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke am Carlstollen bei Diedenhofen erstellten Seilförderung. Dort betragen die

Länge der Förderung	5000 m
Förderleistung f. d. Schicht . . .	10000 t/km
Förderkosten f. d. t/km (im günstigsten Falle)	1,63 ₰
Geldbetrag des Seilverschleißes (im günstigsten Falle)	0,095 „
Höchst-Aufliegezeit	üb. 2000 Tage

in Abbildung 7 veranschaulichte Seilförderung zum Fortbewegen von Eisenbahnwagen unter gleichzeitiger selbsttätiger Beladung durch quer zum Wagen pendelnde Beschickungsrümpfe.* Auf jedem Gleise wird eine besondere Kohlensorte verladen und zwar Stückkohle, Gries, Nußkohle und Kohlenklein. Die insgesamt zur Verladung kommende Produktion beträgt 1000 t in der Schicht oder zehn Wagen zu 10 t in der Stunde. Gewöhnlich werden immer vier Wagen zusammen an das Seil angeschlagen, so daß der letzte die anderen zur Separation und unter den Verladetrichtern hindurch bis zu einem höchsten Punkt drückt, von wo sie ablaufen können. Die etwa 70 cm über 80 laufenden Seile bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von 0,02 m/Sek.

Von den bestens bekannten Hasencleverschen Kettenbahnen sei in diesem Zusammenhange kurz eingegangen auf die als Greiferscheibe (Abbildung 8) ausgebildete Antriebsscheibe, die mittels einer Anzahl verstellbarer Stahlgreifer die Kette in der Weise umfaßt, daß in bestimmter Entfernung ein Kettenglied gegriffen wird. Der Kraftverbrauch ist durch die halbe Umschlingung der Kette um die Antriebsscheibe und den Fortfall von Gegenscheiben auf das Mindestmaß beschränkt. Bei einem Zugwiderstand der Förderwagen einschl. Kette von z. B. 6000 kg und einem Spanngewicht von 500 kg berechnet sich die Gesamtbelastung der Antriebswelle auf nur rund 6500 kg; entsprechend dieser geringen Belastung werden Welle, Lager und Verlagerungsteile wenig beansprucht.

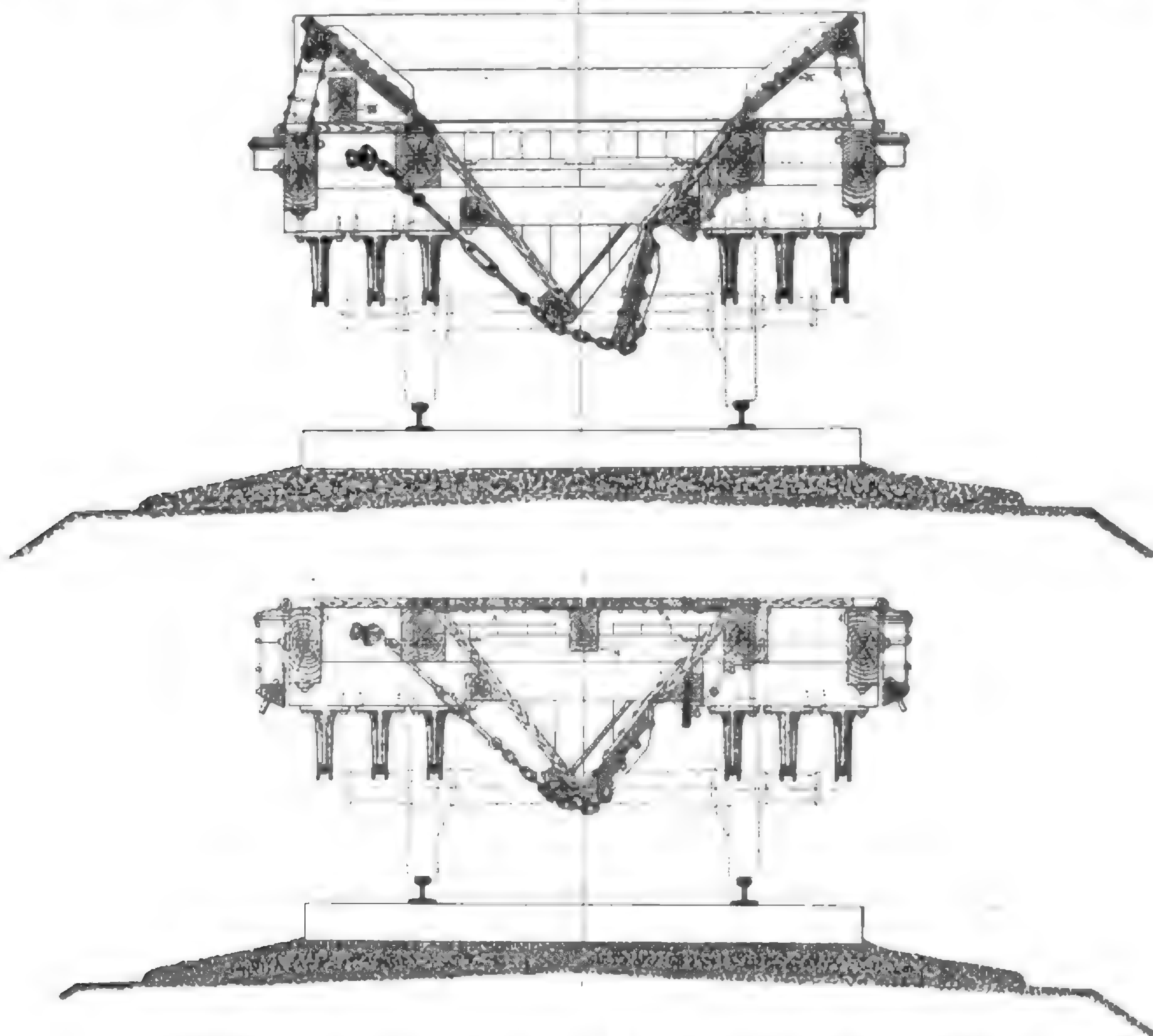


Abbildung 4a. Verwandlungswagen der Rodger Ballast Car Co., Chicago.

Auch die Frage der Kurvendurchfahrungen mag gestreift werden durch Hinweis auf die in Abbildung 9 veranschaulichte Förster-Durchfahrung,* bei der eine einzige große Kurven-

* Nach Belgien geliefert von Georg Heckel, St. Johann-Saarbrücken (D. R. P. a.).

* C. W. Hasenclever Söhne (Inhaber Otto Lankhorst), Düsseldorf.

trommel Verwendung findet. Um diese Trommel wird das Seil geführt, und es gestattet die Ausbildung der Rolle sowie des Mitnehmers, daß

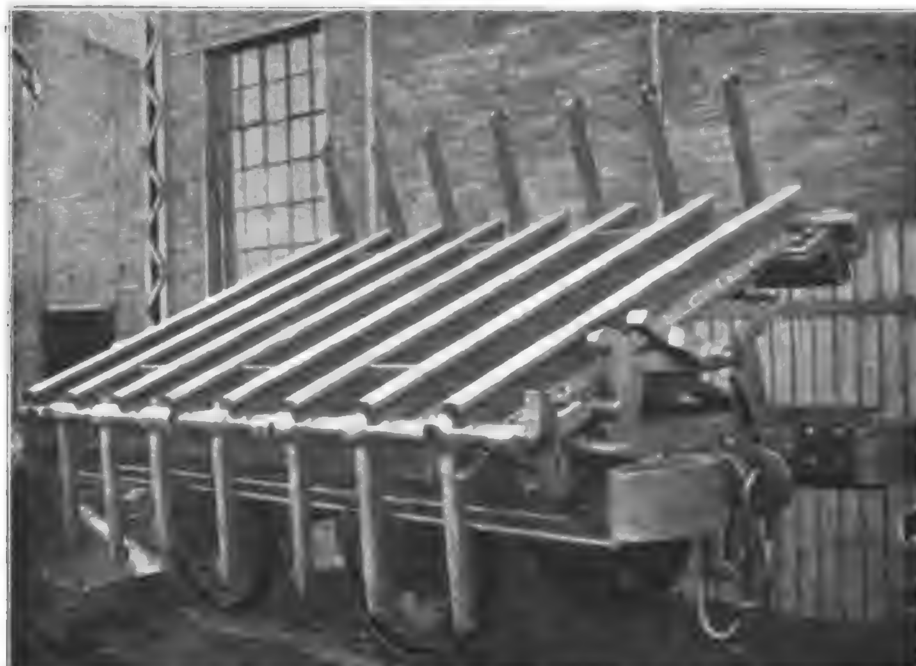


Abbildung 5. Knüppelkippwagen von B. Seibert, Saarbrücken.

sich letzterer an der Rolle, am Seil bleibend, herumführen kann. Da diese Durchfahrung eine große Spurerweiterung erfordert, so ist statt der Schienen ein Blechbelag vorgesehen, auf dem entsprechende Winkeleisen aufgenietet sind. Auf diesem Blechbelag laufen die Wagen mittels der Spurkränze der Räder; gute Einlaufstücke sorgen dafür, daß die Durchfahrung ohne Stöße vor sich geht. Allerdings ist diese Art der Durchfahrung nur anwendbar bei Wagen, deren Mitnehmer an der Wagenstirnwand befestigt ist. Da die Durchfahrung mit einer Rolle eine große Seiltrommel und damit mehr Platz verlangt, so ergibt sich, daß das Verwendungsgebiet der bekannten Durchfahrungen mit mehreren kleinen Rollen mehr auf die Anlagen unter Tage, das der Forster-Durchfahrungen mit einer großen Rolle hingegen mehr auf diejenigen über Tage sich erstreckt.

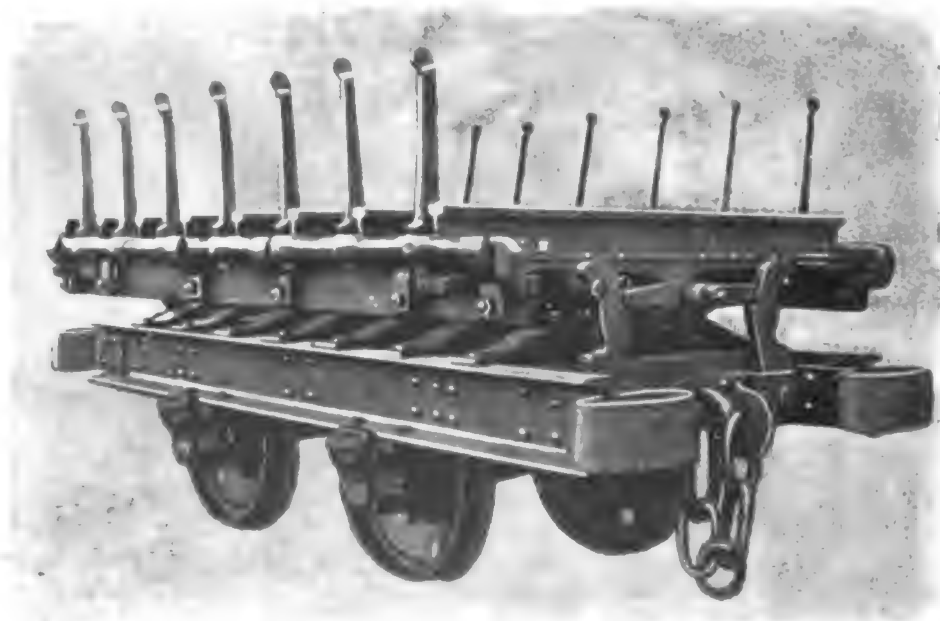


Abbildung 5a. Knüppelkippwagen von B. Seibert, Saarbrücken.

Gewissermaßen sind es auch die Krümmungen, die bei Drahtseilbahnen zu besonderen Neuerungen Veranlassung gegeben haben. Abbildung 10 zeigt z. B. die von der früheren symmetrischen Anordnung der Laufbahnen abweichende Bauart der für die freie Strecke gebräuchlichen Stützen einer Drahtseilbahn mit ständig laufendem Zugseil und zwei Laufbahnen (I und II) für den Hin- und Rückgang der Fahrzeuge. Die Unterstützungen liegen auf derselben Seite, d. h. von der Bahnachse aus gesehen befindet sich das eine Wagengehänge (c_1) außerhalb (I), das andere (c_2) innerhalb der beiden Laufbahnen (r); dadurch ist es möglich, bei Anwendung eines unterhalb der Laufbahn liegenden Zugseiles Krümmungen ohne Lösen der Wagen vom Zugseil zu durchfahren.*

Was die besonders von A. Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis und von Otto-Pohlig in Köln ausgebildeten Drahtseilbahnen im allgemeinen anbelangt, so sind von ersterer Bahnlängen von 35 km, von letzterer bis zu 43 km und darin freie Spannweiten von 1,5 km** bereits erreicht. Die Leistungen sind bis auf 250 t/Std. gestiegen. — Der sich auf dem von Bleichert ausgerüsteten Gaswerk Mariendorf bei

* Patent Nr. 148010 (Kl. 20a) von A. Bleichert, Leipzig.

** Zu Beginn der 70er Jahre war die Höchstzahl nur etwa 100 m (nach Angabe des Hrn. Oberingenieur Dieterich, Leipzig).

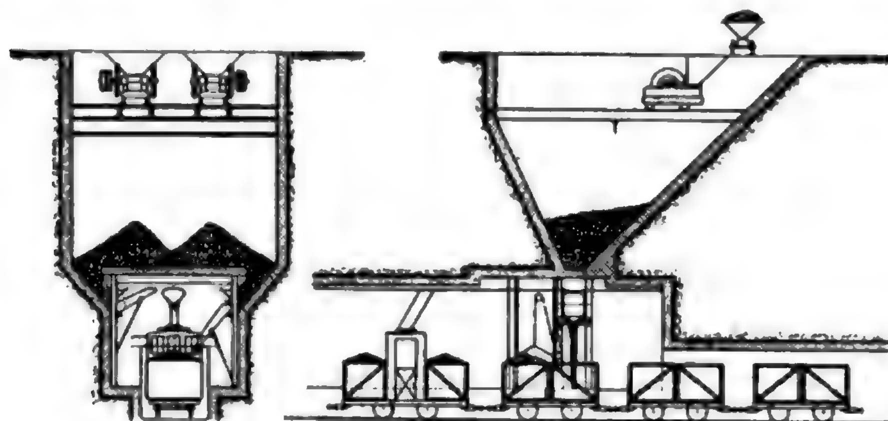


Abbildung 6.

Nutzlastlokomotive für Massengüter.

Abbildung 7. Seilrangieren unter gleichzeitiger selbsttätiger Beladung (G. Heckel, St. Johann).

Berlin* nach vollem Ausbau auf stündlich 1000 t belaufende Kohlenumschlag wird durch 10 Arbeiter bewältigt werden; dabei stellen sich die Transportkosten für die Tonne Kohle vom Lager zu den Retortenhäusern auf 11 ₰, vom Hafen auf das Lager oder nach den Retorten auf 14 ₰. Die bereits erwähnte, ebenfalls von Bleichert erbaute Gebirgsdrahtseilbahn in Argentinien hat das wirtschaftlich hoch interessante Ergebnis gezeitigt, daß, während die ursprüngliche Beförderung der Erze 35 ℳ/t kostete, jetzt dafür nur 1 ℳ aufzuwenden ist.

Als Grenzen für die mittlere Leistungsfähigkeit der Drahtseilbahnen können gelten etwa 10 bis 150 t/Std. Die Anlagekosten betragen je nach den Bodenverhältnissen, dem Fördergut, der Förderhöhe, dem Höchstgewicht

* „Deutsche Bauzeitung“ 1904 S. 523. Vergleiche auch H. Aumund, „Journ. für Gasbel. und Wasserversorgung“ 1903: „Anlage und Wirtschaftlichkeit moderner Transportanlagen“, sowie G. Schimming daselbst 1894 (Vortrag vom 18. August 1893).

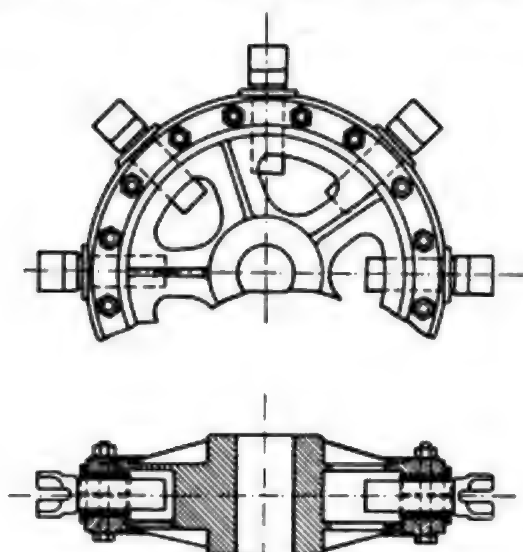


Abbildung 8. Greiferscheibe von C. W. Hasenclever Söhne, Düsseldorf.

der Einzellast usw. etwa 12000 bis 60000 ℳ/km. Die Förderkosten schwanken ungefähr zwischen 10 und 2,5 ₰/tkm.*

Die Drahtseilbahn ist im Laufe der Zeit eines der vornehmsten Transportmittel für alle Berg- und Hüttenwerke geworden, wie überhaupt auch für alle die Betriebe, bei denen es sich darum handelt, auf kurze oder mittlere Entfernungen die Fundstätte eines Gutes, etwa ein Bergwerk, mit seiner Verwendungsstätte, einer Hochofenanlage oder dergleichen, in Verbindung zu bringen. Beispielsweise wird bei dem Schalker Gruben- und Hüttenverein der Koks durch eine Bleichertsche Drahtseilbahn (Abbildung 11) unmittelbar von den Koksöfen der etwa 3,9 km entfernten Zeche Pluto nach den Hochöfen gebracht, während der Möller durch senkrechte Aufzüge der Gicht zugeführt wird. Die Entladestation der Drahtseilbahn ist auf große eiserne Gerüste über die Gichthöhe gelegt, und unterhalb der Bahn sind neben den vier Hochöfen 5 cbm fassende, je nach Bedarf zu füllende Rümpfe angeordnet, so daß sich über jedem Hochofen immer ein großer Vorrat von Koks befindet.

Die elektrische Hängebahn ist die jüngste der aussichtsreichen Neuerscheinungen auf dem Gebiete der Luftbahnen, und sie hat sich wegen ihrer trefflichen Eigenschaften* ganz außerordentlich schnell eingeführt und darum entwickelt. In „Stahl und Eisen** sind mehrere solcher Anlagen abgebildet. Im Verein mit den dort wiedergegebenen Einzeldarstellungen des Wagens (siehe auch Abbildung 12) dürfte die Art des Betriebes ohne weiteres verständlich sein. Die Länge einer derartigen von W. Fredenhagen in Offenbach gebauten Bahn beträgt rund 220 m; jeder Wagen benötigt bei 0,2 cbm Füllung und 1,5 m Sekundengeschwindigkeit rund 0,5 P. S., und dabei belaufen sich die Kosten der Anlage auf etwa 8000 ℳ.

Abbildung 9.
Forster-Kurvendurchfahrung von C. W. Hasenclever Söhne, Düsseldorf.

* Vergl. auch Handbuch der Ingenieurwissenschaften, 5. Band 8. Abt. (Seilbahnen), von S. Abt (W. Engelmann, Leipzig), 1901 S. 145.

Nach der „Hütte", 18. Auflage, II. Teil, S. 641 betragen nach Angaben von A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis, die

Preise (in Mark) bei Drahtseilbahnen

	Tägliche Fördermenge					Bahnlänge
	100 t	200 t	300 t	400 t	500 t	m
für d. Kosten der gesamten Eisenteile (einschließl. der Wagen) für 1 m Bahnlänge	15,00	16,50	18,00	20,50	22,00	500
	12,50	14,25	16,25	18,00	19,25	1000
	11,25	13,50	15,50	17,00	18,75	2000
	10,75	13,00	14,75	16,50	18,25	5000
für die Förderkosten für je 10 t[1]	0,92	0,62	0,53	0,48	0,47	500
	1,20	0,82	0,65	0,60	0,54	1000
	1,70	1,12	0,90	0,78	0,75	2000
	2,95	2,00	1,55	1,35	1,20	5000

[1] Einschließlich Verzinsung der Anlagekosten, Unterhaltungskosten, Löhne der Bedienungsmannschaften und Geländemiete (bei Durchschnittspreisen).

* „Elektrisch betriebene Schwebetransporte" von G. Dieterich, Leipzig. „Zeitschrift d. V. d. Ing." 1904 S. 1719 u. f.

** Nr. 8, 1906 S. 469 ff.

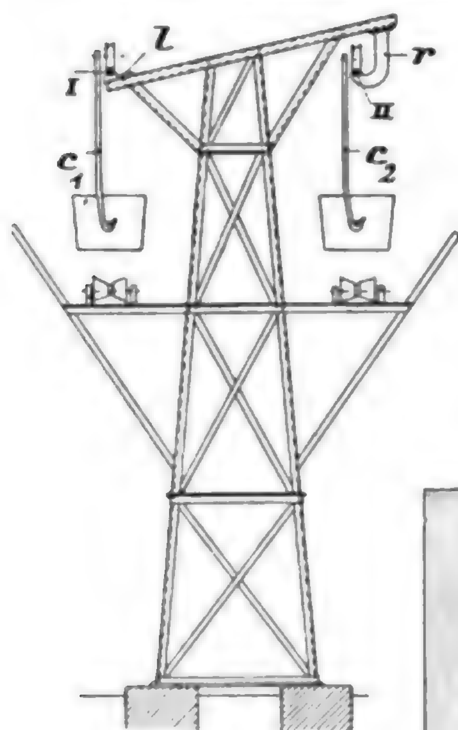


Abbildung 10.
Seilbahnstütze von
A. Bleichert & Co.,
Leipzig-Gohlis.

Zum Transport von Koks und Roheisen hat das Haus A. Bleichert & Co. eine Elektrohängebahn nach Pavia geliefert, bei der die Katzen außer einem durch Gleichstrommotoren getriebenen Laufwerk ein Windewerk mit gleichem Antrieb und ein Führerhaus besitzen (Abbildung 13). Die stündliche Leistung beträgt 12 bis 15 t, die Länge der Bahn etwa 70 m, die Hubhöhe 9 m. Abbildung 14 zeigt eine Pohligsche Konstruktion dieser Art für 3 t-Wagen in größerem Maßstabe.

Bemerkenswert sind die neuesten der Firma Bleichert patentierten* selbsttätigen Füllvorrichtungen für elektrische Hängebahnwagen. Die Form dieser Zubringer hängt im wesentlichen ab von der Gestaltung des Füllrumpfes und von der Art des zu verladenden Gutes. In Abbildung 15a und 15b geht der auf den Hängeschienen R fahrende Wagen A auf ein Schienenstück S über, das in dem Hängebock eines Wagebalkens T hängt, der in U gelagert ist, und dessen rückwärtiges Ende das Gewicht X und die beiden Kontakte O und N trägt. Eine Stange verbindet den Wagebalken T mit der Oelpumpe V, die zur Dämpfung der Schwingungen des Wagebalkens dient. In Abbildung 15b ist ein Füllrumpf gezeichnet, der mittels einer Transportschnecke abgeschlossen ist, die durch einen Motor M in Bewegung gesetzt wird. Während ferner Abbildung 15c einen Füllrumpf-Abschluß durch eine von einem Motor M angetriebene Schüttelrinne zeigt, stellt Abbildung 15d eine Einrichtung dar, bei der das Gut durch sein eigenes Gewicht ein Schaufelrad in Bewegung setzt, das durch einen Brems-

Abbildung 11. Bleichertsche Koksförderung des Schalker Gruben- und Hüttenvereins.

* D. R. P. Nr. 167925

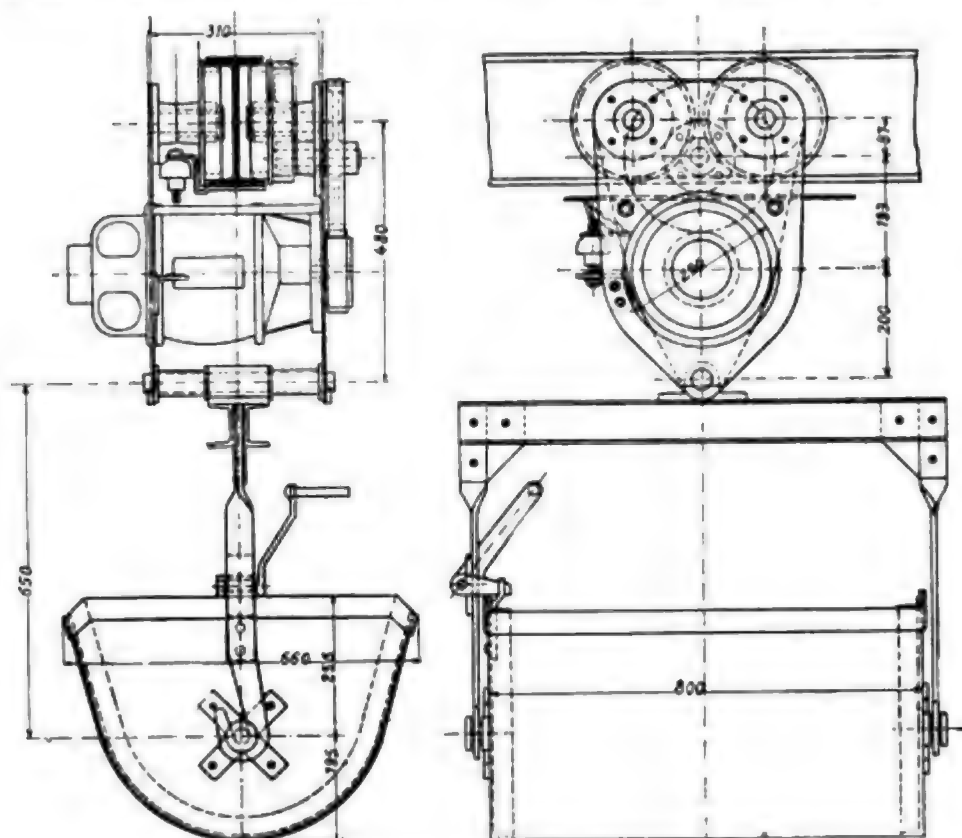


Abbildung 12. Elektrohängebahn von W. Fredenhagen, Offenbach.

Motors M muß dabei so angeordnet sein, daß mit ihr eine hin und her gehende Bewegung erzielt werden kann, was mit Hilfe einer Kurbel- und Kurvenscheibe geschieht.

Unter den senkrecht oder stark geneigt unstetig fördernden Maschinen seien unter Hinweis auf die bekannten und bereits mehrfach erwähnten senkrechten Aufzüge und auf die Hunt - Elevatoren besonders einige neuere Schrägaufzüge zur Hochofenbegichtung besprochen.*

Die Ausbildung mechanischer Beschickungsvorrichtungen für die Hochöfen ist ein technisches Problem, das mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Erfordern schon die großen auf die Gicht

magneten M festgehalten wird. Sobald letzterer angezogen wird, löst er das Bremsband, und das Gut setzt sich in Bewegung. Abbildung 15e endlich veranschaulicht eine Vorrichtung, bei der die Tasche durch eine Drehklappe K abgeschlossen ist. Die Antriebsvorrichtung des

zu hebenden Massen, die etwa das Vierfache von dem Gewicht des erblasenen Eisens be-

* Siehe auch „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 8 S. 453; Nr. 15 S. 876; Nr. 19 S. 1114 ff.; 1905 Nr. 2 S. 114; Nr. 12 S. 704; Nr. 14 S. 826; 1906 Nr. 6 S. 324; Nr. 10 S. 599.

Abbildung 13. Elektrohängebahn von A. Bleichert & Co.

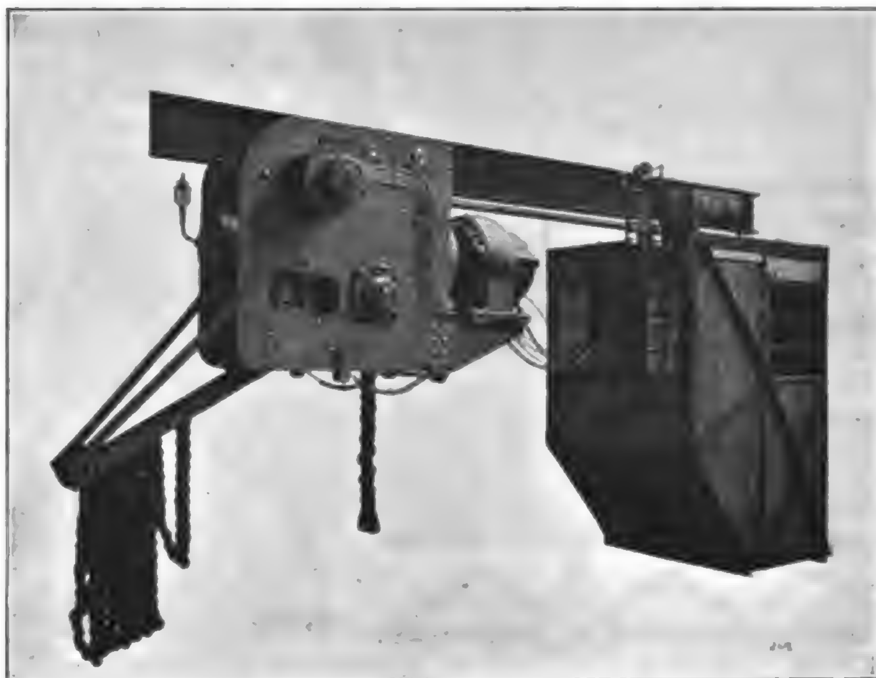


Abbildung 14. 3 t-Motorlaufkatze mit Führerhaus von J. Pohlig, A.-G., Köln.

tragen (also bei den größten Oefen bis zu 4000 t in 24 Stunden), besondere Aufwendungen, so ist das nicht minder der Fall für die Ueberwindung der beträchtlichen Höhe von 30 bis 40 m. Hinzu kommt noch der Umstand, daß die Fördereinrichtung das denkbar höchste Maß an Betriebssicherheit bieten muß, da ihr auch nur stundenlanges Versagen zur Einstellung des ganzen Ofenbetriebes, d. h. zu Verlusten von Hunderttausenden von Mark führen kann. Dabei sind selbstverständlich die Forderungen möglichster Einfachheit von Einrichtung und Bedienung, Uebersichtlichkeit der Anordnung und Ersparnis an Platz und Arbeitskräften.

Der in „Stahl und Eisen"* wiedergegebene, von J. Pohlig, A.-G. in Köln, für den Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede gebaute Gichtaufzug hebt die unter den Vorratsrümpfen mit Erz bezw. Koks gefüllten Zubringer auf die Gicht, woselbst sie entladen werden. Als Hauptdaten für die Anlage seien genannt: Höhe des Ofens 36 m über Hüttensohle; Inhalt des Förderkübels 6 cbm; Gewicht der Koksladung rund 3 t; Gewicht der Erzladung rund 6,2 t; Dauer einer Auf- und Abfahrt 2,5 Minuten; Anzahl der Fahrten in der Stunde 14 bis 20; Stärke der zwei Antriebsmotoren je 40 P. S.; Bedienungspersonal ein Maschinist für den Aufzug, ein Maschinist und ein Arbeiter für den Zubringerwagen.

* 1906 Nr. 6 Tafel VIII.

Zwei Beispiele aus Conneaut Harbor (Abbild. 16) und Buffalo (Abbildung 17) zeigen die großen Abmessungen der ausgedehnten Transportanlagen amerikanischer Hüttenwerke.* Die Verladebrücken dienen sowohl zur unmittelbaren Verladung vom Schiff in Eisenbahnwagen als zur Bedienung der über 100 m breiten Lagerplätze. Die auch den Führer tragenden Laufkatzen haben zwei 75 pferdige Fahrmotoren und zwei Hubmotoren von je 150 P. S.; die Greifer fassen nahezu 7 t. Die einheitliche Länge von 172 m ist meines Wissens für eine derartige fahrbare Hochbahn bis jetzt nirgends übertroffen.

Abweichend von den soeben besprochenen Hochofen-Beschickungsvorrichtungen besteht der von A. Bleichert & Co. für den Aachener

* „Eng. News" 1904, I, S. 435.

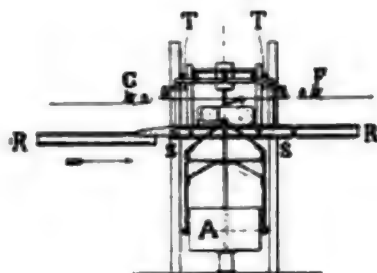


Abbildung 15a.

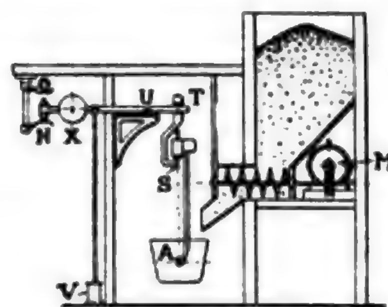


Abbildung 15b.

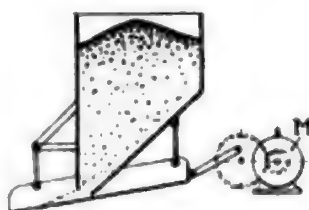


Abbildung 15c.

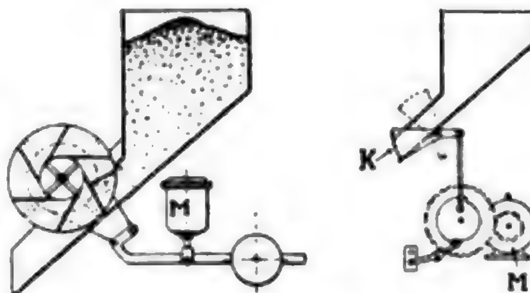


Abbildung 15d und 15e.

Abbildungen 15a bis 15e. Selbsttätige Füllvorrichtung für Elektrohängebahnen von A. Bleichert & Co.

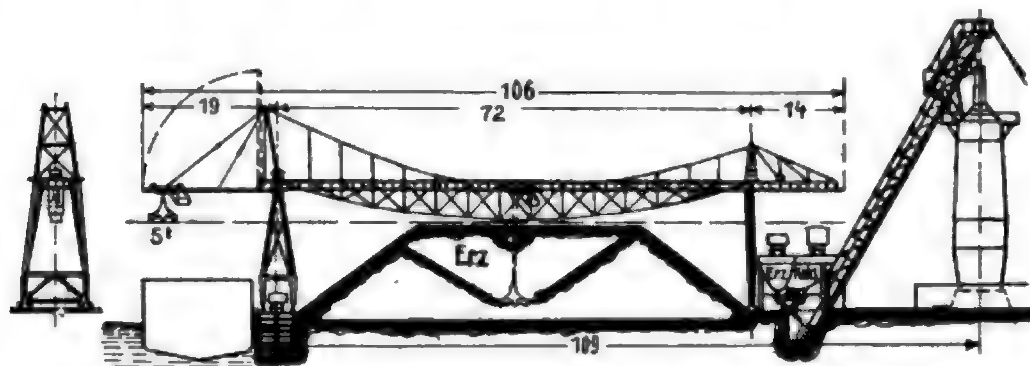


Abbildung 16.

Verladeanlagen in Conneaut-Harbor.

(Maße in m.)

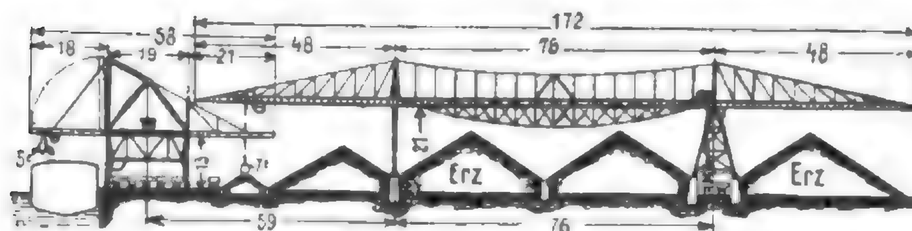


Abbildung 17.

Verladeanlagen in Buffalo.

(Maße in m.)

Abbildung 19.

Waggonumlader von A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Hütten-Aktienverein, Abteilung Esch a. d. A., gebaute Doppelgichtaufzug* aus einem senkrechten Schacht und einer an diesen in einer großen Kurve anschließenden schrägen Bahn,

Abbildung 18.
Bleichertscher Hochofenbegichtungskübel.

die bis über die Gichtglocke des Hochofens führt. Diese Anordnung beansprucht den Platz auf der Hütte sehr wenig und gestattet, auch hohe Bauten, wie Winderhitzer und dergleichen, bequem zu überschreiten. Zur Begichtung dienen zwei Kübel (Abbildung 18) von je 3 cbm Inhalt, die um eine Achse drehbar in Laufkatzen derart gelagert sind, daß sie während des Fahrens stets eine senkrechte Lage einnehmen. Die Katze sowohl wie auch die Kübel werden von im Innern des Aufzugsgerüstes angebrachten Schienen stets zwangläufig geführt, so daß sie stoßfrei den Wechsel der Bewegungsrichtungen überwinden. Die Anordnung der Seilführung ist derart, daß das Zugseil über den Scheiben stets nur in einer Richtung abgebogen wird (Schonung des Seiles). In ihrer höchsten Stellung trifft sie auf eine Arretiervorrichtung, die den Kübel selbsttätig zum Kippen bringt. Der Antrieb erfolgt durch eine elektrisch bewegte Doppelwinde mit festen Trommeln und Luftdruck-Kontrollersteuerung. Die Leistung des Aufzuges, dessen ablaufender Kübel zum Teil als Gegengewicht des auflaufenden Kübels dient, beträgt vertragsmäßig 12 Kübel Erz von je 2,5 cbm Ladung und einem Gesamtgewicht von 3,7 t, und 14 Kübel Kohlen von je 3 cbm Ladung und 2,5 t Gewicht, wobei die sekundliche Arbeitsgeschwindigkeit 0,75 m beträgt und etwa 60 bis 70 Sek. für das Füllen der Fördergefäße zur Verfügung stehen. Die Förderkübel werden mit dem fertiggemischten Möller von einer über dem Absturzrumpf geleiteten Zuführbahn geführt, die mittels Kippwagen ihren Inhalt unmittelbar in die Kübel abwirft. Die ganze Höhe des Aufzuges beträgt von der Hüttensohle an gerechnet bis zur Absturzstelle an der Gicht 37 m, von der Unterkante Füllrumpf des Aufzuges bis zur Umführungsrolle der Seile rund 48 m.

* D. R. P. Nr. 149 659 (siehe „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 S. 323).

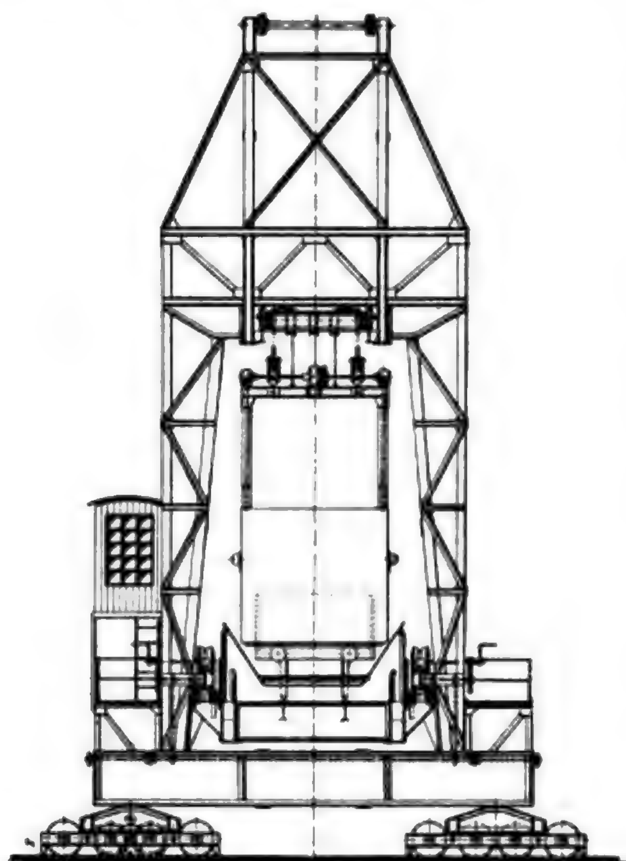


Abbildung 19.
Waggonumlader von A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Für den Transport von oben nach unten bieten die Kipper die nächstliegenden Beispiele. Bemerkenswert an den in Abbildung 19 dargestellten Bleichertschen Kippern bezw. Wagenentlade- und Umladeeinrichtungen* ist, daß mit Eisenbahnwagen verschiedener Modelle sowohl mit Selbstentladern wie mit normalen Staatsbahn-O-Wagen gearbeitet werden kann, ohne daß der Ladeinhalt selbst bei stark veränderlichen Sturzhöhen infolge der Wasserstände usw. leidet.

Die für 9 m Unterschied zwischen dem höchsten und tiefsten Wasserstand konstruierte Anlage besteht aus einem schweren Brückengerüst mit beiderseitigen Auslegern. In Zwischengefäße von 29 cbm Inhalt, die an einer Krankatze hängen, entleeren sich unter Vermittlung von Schurren, z. B. Talbotsche Seitenentlader, indem man die Kipperplattform innerhalb des Gerüstes in ihrer Längsrichtung nach vorn schiebt, so daß hinter ihr Raum zum Einhängen des

* Vergl. des Verfassers Aufsatz in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes 1904, Sitzungsbericht vom 5. Dezember, S. 279 (Abbildung 7 und 8).

Zwischengefäßes entsteht. Die O-Wagen werden derart entladen, daß die in bekannter Weise auf die Plattform gebrachten und dort verankerten Betriebsmittel über Kopf in den eingehängten Behälter gestürzt werden.

Die Entleerung des Zwischenkübels, der bis auf 11 m über Uferkante hinausgefahren werden kann, erfolgt durch den konischen Boden, der auf- und abwärts zu bewegen ist und mit Hilfe eines auf der Kübeltraverse sitzenden Elektromotors von etwa 5 P. S. vom Maschinistenstande aus von jeder beliebigen Stelle in Tätigkeit gesetzt werden kann. Die Geschwindigkeit für das Heben der Höchstgesamtlast von etwa 37 t beträgt 10 m/Min., für das Katzenfahren ~ 40 m/Min., für das Gerüstfahren ~ 60 m/Min. Die im ganzen notwendige Betriebskraft beläuft sich auf rund 275 P. S., die stündliche Durchschnittsleistung auf etwa 10 Wagen.

(Fortsetzung folgt.)

Elektrischer Antrieb von Triowalzwerken.*

Der Vortrag des Direktors Ortmann über „neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern“ in Nr. 1 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen“ ** hat das Erscheinen einer Reihe von Abhandlungen zur Folge gehabt, welche sich u. a. mit den für Walzenstraßenantriebe in Frage kommenden Motoren befassen. Von Gegnern des elektrischen Antriebes ist nicht nur die Rentabilität dieser Anlagen, sondern auch die Möglichkeit bezweifelt worden, daß schwere Triostraßen mit befriedigendem Erfolg elektrisch anzutreiben seien wegen der starken Rückwirkung der Motoren auf die Zentrale. Es ist vielmehr empfohlen worden, solche Straßen direkt mit Gasmotoren zu kuppeln, selbst dann, wenn eine größere Entfernung des Hochofenwerkes eine Kompression der Hochofengase zur Verringerung der Kosten der Rohrleitung notwendig machen sollte.***

Direktor Köttgen hat bereits die vorliegenden Verhältnisse im allgemeinen beleuchtet.† Es sollen nun im Anschluß hieran einige Betriebsergebnisse mitgeteilt werden, welche an zwei seit einem Jahre elektrisch angetriebenen Triowalzwerken des Peiner Walzwerkes gemacht worden sind.

Die geringsten Schwierigkeiten bietet, gleichgültig welche Triebkraft verwendet wird, der Antrieb von Schnell-, Draht- oder Feinstraßen. Bei diesen sind bei der verhältnismäßig großen Gerüstzahl immer mehrere Stäbe gleichzeitig in der Walze, und es ergeben sich erfahrungsgemäß im normalen Betrieb geringe Abweichungen von der mittleren Motorbelastung. Bei elektrisch angetriebenen Straßen läßt sich das auch sehr leicht durch Beobachtung des Stromzeigers feststellen. Größere Stromstöße, welche eventuell durch eine von der Fertigstraße aus angetriebene Vorstrecke verursacht werden können, lassen sich durch Einbau eines genügend schweren Vorstreckenschwungrades beseitigen.

Die hier seit etwa einem Jahr im Tag- und Nachtbetrieb arbeitende Feinstraße besteht aus einer Vorstrecke mit einem Trio von 434 mm mittlerem Walzendurchmesser und einer Fertigstrecke mit drei Trios und einem Duo von je 325 mm mittlerem Durchmesser. Der Antriebsmotor ist ein von den Siemens-Schuckert-Werken gelieferter 330 pferdiger Gleichstrom-Compoundmotor mit Wendepolen für 500 Volt Klemmenspannung, welcher genannte Leistung bei 164 bis 215 Touren abzugeben vermag, während der Dauer von drei Minuten 50 % und stoßweise 100 % Ueberlastung verträgt. Die Vorstrecke wird mittels eines Riemens von der Fertigstrecke aus mit einem Uebersetzungsverhältnis von 1 : 2 angetrieben. Auf der Straße werden Rohblöcke von 4", 5" und 6" mittlerem Querschnitt hauptsächlich zu Flacheisen, Quadrat- und Rundeisen verwalzt, wobei die mittlere Streckung etwa 50 beträgt. Aus einer größeren Zahl von Zählerablesungen ergibt sich, daß für das Auswalzen von Flußeisen mittlerer Härte bei 50 facher Streckung ein Arbeitsverbrauch von im Mittel 55 Kilowattstunden f. d. Tonne Walzguteinsatz minus Abbrand erforderlich ist. Verarbeitet die Straße z. B. in der Stunde 4,8 t Walzgut, so erfordert dies einen durchschnittlichen Energieaufwand von $\frac{4,8 \cdot 55}{0,736} = 358$ P.S., so daß vom Motor etwa 330 P.S. an die Straße abgegeben werden, wenn man seinen Wirkungsgrad mit 92 % einsetzt. Der Motor ist also bei diesen Betriebsverhältnissen voll belastet und es hat sich gezeigt, daß die oben angegebene Ueberlastungsfähigkeit vollkommen genügt, den Schwankungen im Energiebedarf der Walzenstraße Rechnung zu tragen. Wird nun die Produktion weiter gesteigert, ohne daß gleichzeitig die Formänderungsarbeit abnimmt, so wird der Motor dauernd überlastet. Die Grenze ist gegeben durch die Erwärmung der Wicklungen und des Kommutators. Der vorliegende Motor hat tatsächlich während kürzerer Zeit stärkere Ueberlastungen anstandslos ausgehalten.

* Wegen Raummangels konnte die Aufnahme dieser Abhandlung, die uns am 4. April d. J. zuging, erst jetzt erfolgen. *Die Redaktion.*

** S. 17.

*** Vergl. Nr. 3 dieser Zeitschrift S. 153: „Ueber den Antrieb von Walzenstraßen“ von Direktor Wild-Hannover.

† „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 S. 338.

Wenn verschiedenen Ortes der Elektromotor den gehegten Erwartungen nicht entsprach, so lag das — gute Motoren vorausgesetzt — daran, daß er zu klein gewählt war. Seine Größe war gewöhnlich nach einer vorhandenen Dampfmaschine bestimmt worden, ohne daß der eintretenden Produktionssteigerung genügend Rechnung getragen wurde. Man hat also bei Neuanlagen den Motor unter Zugrundelegung der zu erwartenden maximalen Produktion zu bestimmen, wobei dann für Fein- und Schnellstraßen ein mäßiger Zuschlag genügt, um den Ueberschreitungen des mittleren Energiebedarfs Rechnung zu tragen, welche durch kältere Blöcke und durch Walzen von Sorten mit größerer Streckung entstehen. Im Interesse eines gleichmäßigen Betriebes und aus unten noch weiter auseinander zu setzenden Gründen empfiehlt es sich nicht, den Schlupf des Motors übermäßig groß zu nehmen. Der Arbeitsvorgang vollzieht sich dann ohne große Geschwindigkeitsschwankungen, so daß auch auf keine nennenswerte Energieabgabe seitens des Schwungrades bei verzögerter Bewegung gerechnet werden kann.

Größere Anforderungen an den Antriebsmotor stellen schwere Straßen mit wenig Gerüsten. Hier sind wegen des unregelmäßigeren Betriebes und des meist sehr verschiedenen Kraftbedarfs der einzelnen Kaliber viel größere Schwankungen im Leistungsbedarf und in der Tourenzahl der Straße vorhanden. Das weiter unten noch zu besprechende Diagramm in Abbildung 4 zeigt die Stromaufnahme eines Motors zum Betriebe einer Stabstraße, bestehend aus zwei Trios und einem Duo von 565 mm mittlerem Walzendurchmesser. Die Straße verarbeitet in der Hauptsache Rohblöcke von 8" mittlerem Querschnitt von 250 bis 450 kg Gewicht zu Flacheisen bis 150 mm Breite, zu Quadrateisen bis zu 85 mm Seitenlänge, zu Rundeisen bis zu 85 mm Durchmesser, ferner zu Grubenschienen von 65 bis 91 mm Höhe, zu I-Trägern N. P. 8 bis 14, [-Eisen N. P. 8 bis 12 usw. Zum Antrieb dient ein Schuckertscher Gleichstrom-Compoundmotor für 500 Volt Klemmspannung mit Wendepolen, welcher bei 72 bis 120 Touren eine effektive Leistung von 750 P. S. und dieselbe Ueberlastungsfähigkeit besitzt, wie der oben erwähnte Feinstraßenmotor.

Durch längere Beobachtungen, welche sich immer mindestens über die Dauer einer Schicht erstreckten, wurde für eine Anzahl von Profilen der mittlere Energiebedarf und die durchschnittliche Belastung des Motors festgestellt. Das verwalzte Material war in der Hauptsache Thomasflußeisen mittlerer Härte.

Aus den Zahlen der letzten Rubrik erhält man die an die Straße abgegebene Energie durch Multiplikation mit dem Wirkungsgrad des Motors, der für obige Belastungen zu 0,9 angenommen werden kann.

Gewalztes Profil		Walzgut in t f. d. Std.	Streckung	Erforderl. Kilowattstund. f. d. t	Vom Motor aufgenomm. Leistung P. S.
Bezeichnung	Gew in kg. f. d. lfd. m				
Grubenschienen 65 mm h. . .	6,75	6,1	46	56	465
Grubenschienen 65 mm h. .	6,75	6,8	34	47	433
Grubenschienen 70 mm h. . .	10,0	7,8	31	45	476
Grubenschienen 80 mm h. . .	12,0	8,1	26	41	450
I 14	14,29	8,3	22	43	485
I 12	11,15	7,6	28	53	547
[12	13,35	6,6	23	49	440

Dabei ist verstanden unter Walzgut: Einsatz minus Abbrand; unter Streckung: das Verhältnis des mittleren Blockquerschnittes zum Querschnitt des gewalzten Profils.

Die Kurve (Abb. 1 S. 656) zeigt für Grubenschienen die Zunahme des Energiebedarfs mit der Streckung. Wie schon bemerkt, stellen obige Werte die Mittel aus längeren Beobachtungsreihen dar. Den großen Einfluß der Temperatur des Walzgutes auf die zum Auswalzen notwendige Arbeit zeigen die Abbildungen 2 und 3.

Aus den Diagrammen ist die ziemlich starke Abnahme der Walzarbeit mit zunehmender Produktion deutlich ersichtlich. Es rührt diese Abnahme zum kleineren Teil davon her, daß die unvermeidlichen Arbeitsverluste — auf die Tonne Walzgut berechnet — bei größerer Erzeugung abnehmen, zum größeren Teil davon, daß bei flottem Walzbetriebe die Stäbe wärmer verarbeitet werden. Die höhere Produktion wird in diesem Falle dadurch erzielt, daß alle Kaliber gut fassen, vor keinem also längerer Aufenthalt entsteht, der den Stäben Zeit zur Abkühlung gibt. Es ist somit angenommen, daß der Ofen auch bei der höchsten Produktion die Blöcke in ebenso warmem Zustande liefert, wie bei kleiner Produktion. Trifft dies nicht zu, sondern müssen zur Erzielung hoher Produktion die Blöcke kälter gezogen werden, so wird naturgemäß die Formänderungsarbeit zunehmen. Auch ein Erhöhen der Walzgeschwindigkeit ergibt eine Verminderung des Arbeitsverbrauchs f. d. Tonne Walzgut, wenn auch in geringerem Maße, da eine Anzahl Verluste mit erhöhter Tourenzahl wachsen.

Aus der starken Zunahme der Formänderungsarbeit mit abnehmender Temperatur des Walzgutes erklärt sich auch die hier gemachte Beobachtung, daß das Auswalzen gewisser Profile bei niedriger Tourenzahl wegen der auftretenden hohen Stromstärken unmöglich ist. Das Drehmoment des Motors genügt nicht, obwohl es mit sinkender Tourenzahl zunimmt. Dazu kommt, daß die Unterstützung, welche dem Motor durch das Schwungrad zuteil wird, beim Arbeiten mit kleiner Tourenzahl eine wesentlich geringere ist als bei

bei hoher Tourenzahl. Die vorliegende Straße ist mit Schwungmassen ausgerüstet, die 30 000 kg in einem Abstand von 3 m von der Achse entsprechen. Erfahren diese z. B. in 5" eine Verzögerung von 80 auf 70 Touren, so geben sie während dieser Zeit eine mittlere Leistung von

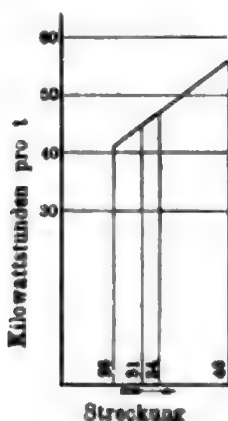
$$\frac{1}{5}\,\frac{1}{2}\,\frac{1}{75}\,\frac{30\,000}{9{,}81}\left(\frac{6\,\pi}{60}\right)^2(80^2-70^2)=600 \text{ P.S.}$$

an die Straße ab, während dieselbe

$$\frac{1}{5}\,\frac{1}{2}\,\frac{1}{75}\,\frac{30\,000}{9{,}81}\left(\frac{6\,\pi}{60}\right)^2(120^2-110^2)=920 \text{ P.S.}$$

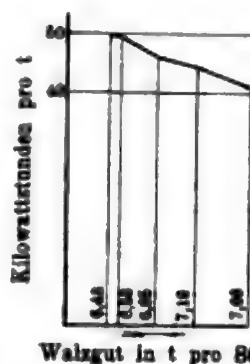
beträgt, wenn sich der gleiche Tourenabfall in der gleichen Zeit von 120 auf 110 Touren vollzieht.

Aus dem gleichen Grunde erscheint es nicht rätlich, den Schlupf des Motors übermäßig groß zu wählen in dem Bestreben, das Schwungrad zu möglichst intensiver Energieabgabe heranzuziehen. In der Tat zeigt der Betrieb, daß bei großem Tourenabfall größere Stromstärken auftreten als bei mäßigem Schlupf, und daß in letzterem Fall das Arbeiten an der Straße wesentlich erleichtert wird. Es scheint, daß 15 % Abfall der Tourenzahl des Motors bei Leerlauf und 1,5 facher Vollast die günstigsten Verhältnisse liefert.



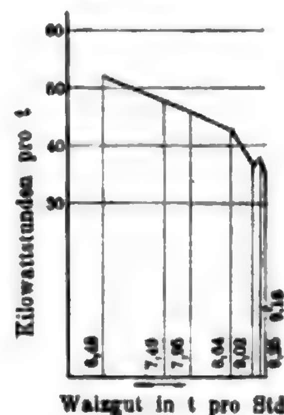
Grubenschienen.

Abbildung 1.



Grubenschienen 65 mm hoch.

Abbildung 2.



I-Eisen N.-P. 14.

Abbildung 3.

Bei der Bestimmung der Motorgröße wird man auch hier, wie oben gezeigt, vorgehen; nur empfiehlt es sich, den Zuschlag reichlicher zu wählen. Der von Köttgen in der bereits erwähnten Abhandlung angegebene Sicherheitsfaktor, der sich auf ähnliche Straßen bezieht, erscheint jedenfalls nach unseren Erfahrungen vollkommen genügend. Es mag noch erwähnt werden, daß sich beim elektrischen Betriebe durch Aufnahme von fortlaufenden Strom- und Geschwindigkeitsdiagrammen der Arbeitsverbrauch der Walzenstraße sehr genau ermitteln läßt. Auf Grund dieser Diagramme, die in Ermangelung selbstregistrierender Instrumente auch hinreichend genau durch fortlaufende Ampèremeter- und Tachometerablesungen gewonnen werden können, lassen sich häufig durch kleine Aenderungen in der Kalibrierung die Schwankungen im Energiebedarf der Walzenstraße bedeutend verringern.

Der zuletzt besprochene 750 pferdige Motor entnimmt seinen Strom Sammelschienen, aus welchen u. a. auch der oben erwähnte Feinstraßenmotor und ein seit 1901 in Betrieb befindlicher 300 pferdiger Schnellstraßenmotor gespeist werden. An diese Sammelschienen sind eine Pufferbatterie von 2000 Ampèrestunden und zwei Drehstrom-Gleichstrom-Umformer von je 1000 P. S. Leistung angeschlossen. Um nun Aufschluß über den Einfluß zu bekommen, welchen die drei Walzenzugmotore auf das Netz ausüben, wurden an den Stromzeigern der drei Motoren gleichzeitig Ablesungen gemacht, welche in Diagramm Abbild. 4 dargestellt sind.

Die Schwankungen in der Stromaufnahme des Stabstraßenmotors sind außerordentlich groß: das Verhältnis der während der Beobachtungszeit aufgetretenen größten Stromstärke zur kleinsten ist etwa 7 : 1. Die Diagramme der Fein- und Schnellstraße zeigen bei normalem Betrieb keine besonders großen Schwankungen des Strombedarfs. Die letzte Kurve zeigt den Verlauf der Strommenge, welche den Sammelschienen der Zentrale entnommen wird, und man erkennt, daß das Verhältnis der größten zur kleinsten Stromstärke sich auf etwa 2,5 : 1 reduziert. Durch die übrigen, aus dem Gleichstromnetz gespeisten Motoren wird im Verein mit der Pufferbatterie ein weiterer Ausgleich herbeigeführt, so daß die Belastung der rotierenden Umformer eine nahezu konstante ist. Aehnliche Verhältnisse zeigen sich im Drehstromnetz und eine Beobachtung der in die Primärleitung eingeschalteten Strom- und Leistungszeiger ergibt eine außerordentlich gleichmäßige Belastung der Hochofenzentrale.

Aus diesen Beobachtungen läßt sich jedenfalls schließen, daß bei entsprechendem Ausbau der Zentrale auch der Anschluß von etwa 2000 pferdigen Motoren zum Antrieb von schweren Trägerstraßen keine nennenswerte Aenderung des jetzigen Bildes ergeben wird. Daß die Elektro-

motoren dem schweren Betrieb entsprechend ausgeführt werden können, unterliegt keinem Zweifel.

Wenn nun der Gasmotor selbst zum Antrieb von Fein- und Drahtstraßen sich in vielen Fällen nicht bewährt hat, so mag es zum Teil daran liegen, daß er zu klein gewählt war, zum Teil daran, daß er verschiedene Konstruktions- und Ausführungsfehler besaß. Es ist auch ohne weiteres zuzugeben, daß der Gasmotor bei richtiger Wahl und genügend kräftiger Bauart diesem Antrieb, der, wie oben gezeigt wurde, keine besonderen Anforderungen an den Motor stellt, sich gewachsen zeigen wird. Dagegen verlangt der Antrieb schwerer Straßen mit stark wechselnder Belastung Gasmotoren von so großer Leistung, daß praktische Ausführbarkeit und zufriedenstellender Betrieb recht zweifelhaft sind. In jedem Fall ist der Elektromotor in bezug auf Betriebssicherheit dem Gasmotor weit überlegen. Selbst der verhältnismäßig komplizierte Gleichstrommotor hat, verglichen mit einem Gasmotor, sehr wenig Teile, die zu Störungen Veranlassung geben, sehr wenig Verschleißteile, die alle leicht in Reserve gehalten und leicht eingebaut werden können. Der Oelverbrauch des Elektromotors ist minimal, die Wartung eine geringe.

Aber selbst die Möglichkeit, Gasmotoren zum Antrieb schwerer Straßen betriebssicher auszuführen, zugegeben, so werden, wie Köttgen in dem bereits mehrfach erwähnten Aufsatze näher auseinandergesetzt hat, im allgemeinen weder Anlagekosten noch Betriebskosten bei direktem Gasmotorantrieb geringer ausfallen als beim elektrischen. Erstere deshalb nicht, weil der Gasmotor infolge der mangelhaften Ueberlastungsfähigkeit bedeutend stärker gewählt werden muß als der gleichwertige Elektromotor, letztere nicht, weil der Gasmotor im Durchschnitt mit einer verhältnismäßig kleinen Belastung und deshalb mit hohem Gasverbrauch arbeitet. Die Sache verschiebt sich noch weiter zu ungunsten des direkten Gasmotorantriebes, wenn das Walzwerk wie hier so weit vom Hochofen abliegt, daß eine Kompression des Gases notwendig wird, um die Kosten der Rohrleitung in erträglichen Grenzen zu halten. Eine für die hiesigen Verhältnisse durchgeführte Rechnung ergibt unter Berücksichtigung der Notwendigkeit eines Reservekompressors und eines Gasometers an der Verbrauchsstelle zum Ausgleich der Schwankungen im Gasbedarf, daß diese Energieübertragung der elektrischen mittels Freileitung weit unterlegen ist. Dabei erscheint es unwahrscheinlich, daß die Lebensdauer der in den Boden verlegten Rohrleitung, die der Zerstörung von außen und Verstaubung von innen ausgesetzt ist, befriedigen wird.

Ferner ist zu bedenken, daß der elektrische Strom auf einem modernen Hüttenwerk zum Antriebe der mannigfachen Hilfsmaschinen, wie Krane, Rollgänge, Schlepper usw., doch nicht zu entbehren, die Anlage einer elektrischen Zentrale also nicht zu umgehen ist. Es ist einleuchtend, daß die Uebersichtlichkeit des Walzwerksbetriebes durch Verwendung der beiden Energieformen nebeneinander beeinträchtigt werden muß. Die Komplikation wächst, wenn es sich noch um den Betrieb eines Blockwalzwerks handelt, für welchen für die Gegner des elektrischen Antriebes nur Dampfkraft in Betracht kommen kann.

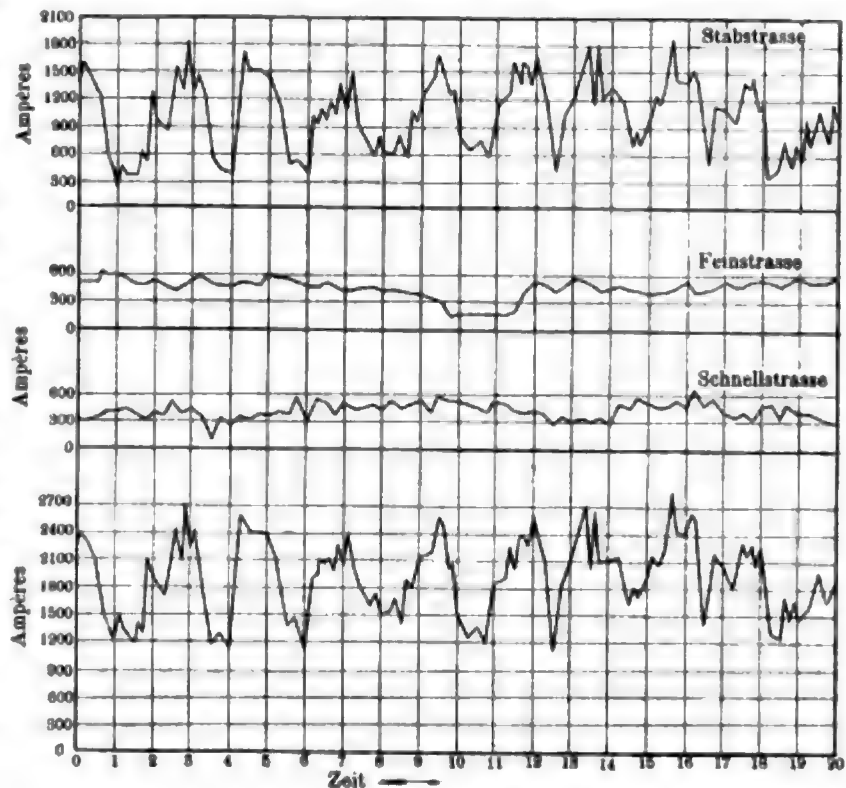


Abbildung 4.

Zusammenfassend kann jedenfalls gesagt werden, daß der Elektromotor den Anforderungen, welche der Betrieb von Triostraßen an ihn stellt, gewachsen ist. Die nächste Zukunft wird zeigen, in welchem Maße er den Erwartungen entspricht, welche bezüglich des Antriebs von Reversierwalzwerken auf ihn gesetzt werden.

Ed. Hofmann,
Ingenieur des Peiner Walzwerks.

Die Gasrohrschweißöfen.

Von Zivilingenieur Anton Bousse.

(Schluß von Seite 607.)

Bei der durch die Form der Einsatzstücke bedingten großen Länge des Schweißherdes ist es naturgemäß sehr schwierig, eine immer gleichmäßige Ofentemperatur, wie sie unbedingt verlangt werden muß, zu erreichen, und es bedarf daher der unausgesetzten Aufmerksamkeit des Heizers sowie der öfteren Kontrolle durch den Schweißer, um sich von der Erfüllung dieser Forderung zu überzeugen. Weit mehr als wärmeökonomische oder sonstige Gründe wie Flammenreinheit usw. bildet dieser Umstand die Ursache, weshalb Gas- und Halbgasfeuerungen für die Anlage von Rohrschweißöfen herangezogen worden sind. Zwar ist versucht worden,

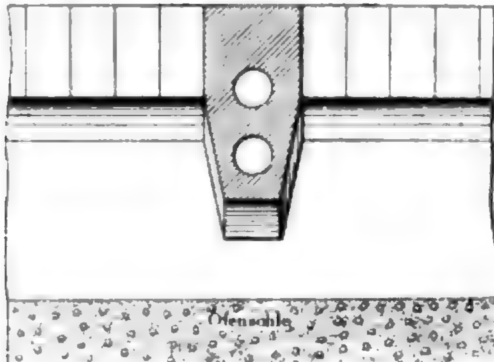


Abbildung 6. Wassergekühlter Gewölbebogen.

auch konstruktiv im direkt gefeuerten Ofen der Sache beizukommen, indem man z. B. in der Mitte, oder bei sehr langen Oefen auf je 1/3 des Weges, einen wassergekühlten Gewölbebogen (Abb. 6) als Scheidewand etwas tiefer niederführte oder durch sogenannte „Gewölbeschieber“ die Flamme zwingen wollte, nach einer bestimmten Strecke, wo die spezifisch leichteren, heißen Gase sich hart an die Gewölbe drücken, den Boden zu bestreichen, so daß die untere Partie des Herdraumes in der Zone, welche sonst nur einen Teil der tatsächlich verfügbaren Wärme bekam, nunmehr reicher bedacht war. Aber diese Maßregeln haben nicht den gewünschten Erfolg gehabt, riefen im Gegenteil oft das Entgegengesetzte vom Gewollten hervor, indem das Eisen unterhalb einer solchen Hängewand nur ungünstig beeinflußt wurde, verbrannte, verschmutzte und andere Schäden litt. Noch weniger befriedigend verliefen jene Verbesserungsbestrebungen, die dahin zielten, den im Ofen befindlichen Blechen, welche nach dem allgemein üblichen Verfahren nur auf einer Breitseite der direkten Wärmewirkung ausgesetzt sind, deren untere oder Auflagefläche aber lediglich Leitungswärme empfängt, durch eine teilweise Freilegung von beiden Seiten dem direkten Feuer zugänglich zu machen. Ist es nach alledem schon schwierig, einen 6 bis 7 m langen Schweißkanal so in Betrieb zu halten, daß er überall eine möglichst konstante und gleichmäßige Temperatur besitzt, so wächst diese Schwierigkeit, sobald dem Ofen eine doppelte Länge von 9 bis 10 m gegeben werden soll. Der Wunsch dazu ist bei Berücksichtigung der hierdurch möglichen Ersparnisse an Zeit, Brennstoff und Abfallenden nur zu begreiflich, aber außer in einzelnen amerikanischen Werken, wo es sich um mit Natur- oder Kunstgas betriebene Rohrschweißöfen handelt, bei denen durch eine zweckentsprechende Düsenverteilung und wechselnde Luftzufuhr an jeder einzelnen Ofenstelle eine Regulierung der Flamme vorgenommen werden kann, ist dieses Bemühen praktisch ziemlich bedeutungslos geblieben. Selbst wenn auf jeder Ofenseite statt einem – zwei Feuer eingebaut würden, ließe sich eine so gleichmäßige Erwärmung des langen Schweißraumes nicht erreichen, wie die Form und der Zweck des Einsatzmaterials es bedingen.

Die auf der steil abfallenden Herdsohle reichlich abfließende Schlacke läuft kontinuierlich in den 500 bis 600 mm unter dem Hüttenniveau vorgesehenen Schlackensack, wo sie zweimal in der Schicht, etwa bei Beginn und nach der Hauptpause abgestochen wird und ohne Schwierigkeit entfernt werden kann. Besondere Vorrichtungen sind bei regelmäßig ausgeführter Reinigung hierfür kaum nötig, und wo die Verhältnisse es dennoch wünschenswert machen, genügt meistens ein in die Seitenwand oberhalb des Abstichloches eingehängter Wasserkasten mit Verschlußdeckel und unten offenem Ansatz (Abb. 7), durch welchen das verdunstete und verdampfte Wasser entweichen kann und auf die Schlacke einwirkt. Da für die meist dünnen und schmalen Blechstreifen, die zur Gasrohrfabrikation in Betracht kommen, ein Vorwärmekanal wenig Vorteile bietet, indem die Erhitzung der Strips ohnedies sehr schnell vor sich geht, wird es gewöhnlich vorgezogen, um die in den heißen Abgasen enthaltene, oft ganz erhebliche Wärmemenge für den Betrieb auszunutzen, hinter den Schweißofen einen Dampfkessel anzuschließen, der für Fälle, wo der Ofen außer Betrieb steht, die Dampfabgabe aber nicht unterbrochen werden soll, eine Separat-

feuerung erhält. Glatte Flammrohrkessel sind den Siederohrsystemen dabei vorzuziehen und der erste Flammrohrschuß muß auf 50 bis 60 mm im Innern feuerfest ausgemauert werden. Um jedoch dadurch die Flamme selbst nicht einzuschnüren, ist der erste Schuß dementsprechend im Durchmesser 100 bis 120 mm weiter zu wählen als der folgende.

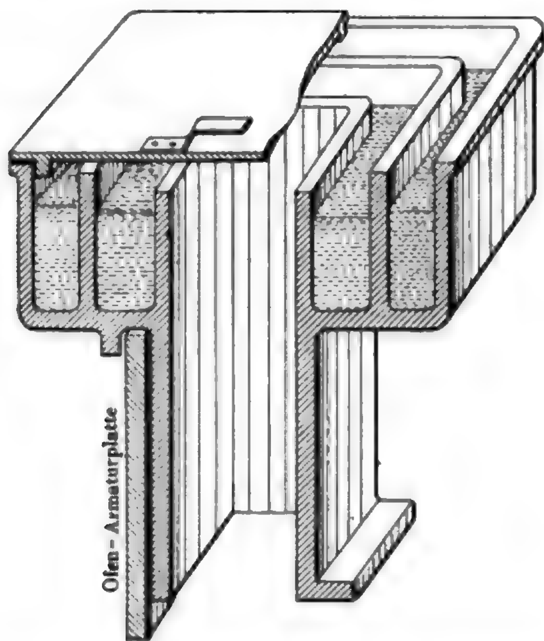


Abbildung 7. Wasserkasten mit Verschlußdeckel.

Zur Erhöhung der Haltbarkeit des Ofens und um ein Platzen, Reißen, Ausbauchen und dergleichen des Mauerwerkes zu erschweren, sowie um die Folgen etwaiger Leckagen und Undichtigkeiten in ihren schädlichen Wirkungen abzuschwächen, endlich auch um die Wärmestrahlung und die daraus resultierende Arbeitsbelästigung zu verringern, wird der ganze Ofen, soweit er „über Tag" liegt, in der bekannten Weise mit rippenversteiften Gußeisen- oder dicken Alteisen-Belagplatten, welche knapp unter der Hüttensohle und oberhalb der Gewölbe von starken Zugankern aus massiven Rundeisenstangen in unverrückbarer Lage gehalten sind, ummantelt. Diese Armaturplatten und ihre gegenseitige Verbindung untereinander sollte keineswegs als eine Quantité négligeable betrachtet werden, sondern besonders dort, wo die Oefen einen angestrengten, stark forcierten Gang haben, mit Sorgfalt durchgeführt sein, um so mehr als sie die einfachste Befestigungsart für Wasserleitungsrohre, Hebel, Türen usw. abgeben.

Für das Einbringen und Ausholen der Strips ist nur eine einzige aber sehr breite (830 mm) Tür an der Stirnseite des Ofens vorhanden. Dieselbe, in seitlich an den Armaturplatten angegossenen Gleitschienen geführt, ist zum Aufziehen oder Seitwärtsschieben eingerichtet und feuerfest gefüttert (Abb. 8). Zwei Oeffnungsausschnitte, welche wiederum durch Aufzugstüren mit Schaulöchern bedeckt werden, dienen zur Beladung und Entladung und ermöglichen es, mit einer doppelten Ziehbank zu arbeiten und infolgedessen die Produktion zu steigern. Die Schweißer operieren demgemäß in der Weise, daß sie nach dem ersten Zug bezw. „Runden" des Rohres dasselbe nicht mehr durch die frühere Austrittsöffnung in den Ofen zurückschieben, sondern durch die zweite, rechts liegende Oeffnung von neuem dem Schweißkanal zuführen und gleich darauf durch den ersten Türausschnitt einen frischen Blechstreifen einlegen, damit während des Zeitraumes, wo das heiße, bereits vorgerundete, also bald schweißwarme Rohr aus der zweiten Türöffnung zum zweiten- und drittenmal gezogen werden kann, das durch die erste Oeffnung eingeschobene Blech zum Runden angewärmt wird. Allerdings ist diese Arbeitsweise anstrengender und erfordert gegenüber der andern Methode, wo die Schweißer auf derselben Ziehbankkette vorrollten und fertigschweißten, bedeutend mehr Aufmerksamkeit, da jetzt beide Seiten des Ofens berücksichtigt sein wollen. Bei den schwächeren Dimensionen von $^3/_4$" abwärts ist der durch die verschiedenartige Arbeitsweise bedingte Unterschied nicht so in die Augen springend, weil die dünnen Streifen schnell erhitzt sind und die

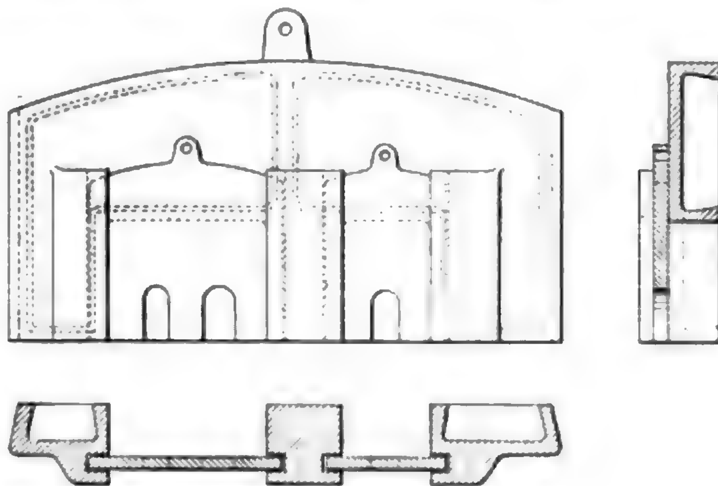


Abbildung 8. Einsetztür.

Schweißer erst nach langer Uebung die Fertigkeit erhalten, so rasch zu beschicken und „Fertig-Rohre" zu ziehen, als ein guter Ofen es gestattet, aber bei Rohren über 1" kann der Vorteil der erstgenannten Arbeitsmethode recht bald wahrgenommen werden und mit Leichtigkeit eine Produktionserhöhung von 15 % herbeiführen. Außerdem ist damit auch eine Ersparnis an

Arbeitskräften verbunden, die bekanntlich stets erstrebt wird und den ganzen Betrieb unabhängiger macht; denn während die Bedienungsmannschaften eines Doppelofens von der vorher beschriebenen oder ähnlichen Form früher auf den verschiedenen Werken 16 bis 22 Mann betrugen, ist es nunmehr möglich, mit 13 Mann Ofenpersonal nicht nur dieselbe, sondern bei einiger Uebung eine erhöhte Produktion zu erreichen. Ein Schweißer, ein Türenmann, zwei Wagenführer (jugendliche Arbeiter), ein Cupsenreiniger, ein Rohrabnehmer, zwei Stabanschweißer, zwei Feuerleute (einschließlich Kohlenschieber), von denen einer zwei nebeneinanderliegende Oefen bedient, zwei Rohrabschneider und Geraderichter und ein Blechschlepper gehören zu einer vollständig ausreichenden Gasrohrofenbesetzung, wenn diese Leute sich gegenseitig in die Hand arbeiten, sich aushelfen und die Aufstellung der Hilfsmaschinen, wie Abschneide- und Richtvorrichtungen zu keinen unnötigen oder langen Transporten zwingt. Ueber letzteren Punkt, der ja bei jedem Walzwerksbetriebe, gleichviel welcher Art, von Bedeutung werden kann, soll in einer weiteren Abhandlung näher gesprochen werden.

Der Kohlenverbrauch des Ofens, der monatlich je nach Größe der zu erzeugenden Rohrdurchmesser etwa 30 bis 35 Waggons Strips verarbeitet, beläuft sich für 100 kg Fertigware oder für 120 bis 125 kg Materialeinsatz auf 100 bis 125 kg Steinkohle von etwa 7000 bis 7500 Kalorien. Soll Braunkohle verfeuert werden, so sind die Rostflächen entsprechend größer zu wählen und an Stelle des Planrostes ein Schräg- oder Treppenrost einzubauen, sowie das Gefälle des Schweißkanals geringer zu wählen. Hinsichtlich der Haltbarkeit liefert der Ofen, trotz der an ihn gestellten hohen Anforderungen, bei richtiger Auswahl des Schamottematerials recht befriedigende Resultate, und wenn man von der Feuerbrücke, der spitz zulaufenden Scheidewand zwischen Feuerraum und Schweißkanal, absieht, welche in den Betriebspausen des Sonntagstillstandes schnell und genügend repariert werden können, ist die Abnutzung kaum störend. Die Gewölbegurten halten vier bis sechs Wochen, und wo vorher eine Schadhaftigkeit zu ersetzen ist, macht die Art des schon beschriebenen, einzeln auswechselbaren Gewölbebogens es möglich, leicht Abhilfe zu schaffen. Jedenfalls sollte auch über kleine, im ersten Auftreten harmlose Fehler nicht sorglos hinweggesehen werden, denn während sie zu Beginn mit wenig Kosten und Mühe ausgeglichen werden können, ist es nach einiger Zeit oft schwer, ernstlichen Betriebsstörungen vorzubeugen. Der umsichtige Betriebsleiter wird hier stets gut tun, selbst auf Kleinigkeiten zu achten und täglich den Zustand des Ofens zu prüfen.

Bezüglich der Qualität der Steine muß es als Grundsatz betrachtet werden, für die direkt von der Flamme bestrichenen und der raschen Zerstörung besonders ausgesetzten Teile nur bestes Schamotte- bezw. Dinasmaterial zu verwenden, dessen chemische Zusammensetzung frei von allen den Schweißprozeß benachteiligenden oder Schlackenbildung begünstigenden Beimengungen ist und das unter der Einwirkung der Hitze keine merklichen physikalischen Veränderungen erleidet, das heißt zu keinen Deformierungen, wie starkes Schwinden, Springen,

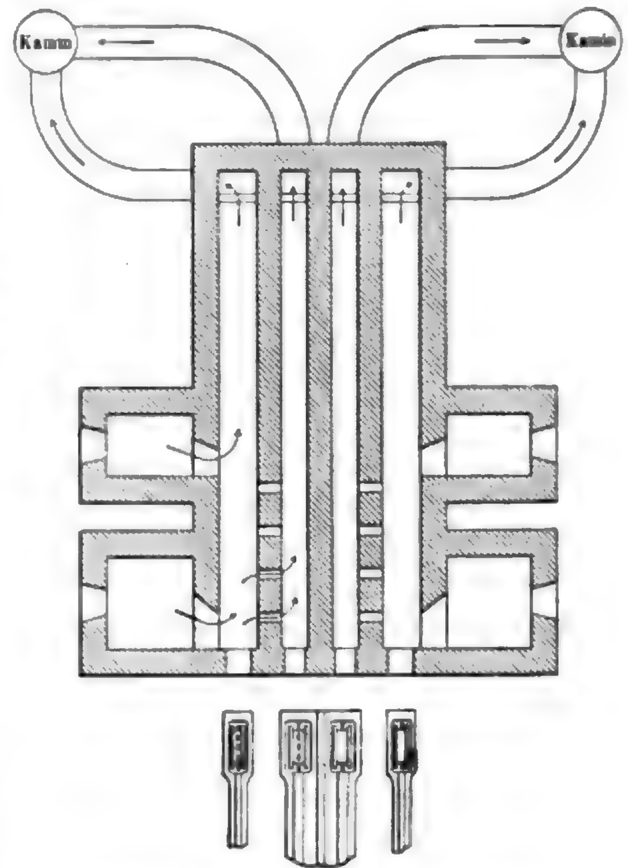


Abbildung 9. Doppelofen mit Vorwärmer.

Auflockern, Sprödewerden usw. neigt. Obwohl alle feuerfesten Tone in anhaltendem Feuer von 1500 bis 1700° etwas klüften, zeigen die mageren diese Eigenschaft in geringerem Maße als die fetten. Wo wegen häufiger Temperaturschwankungen Silikatsteine angewendet werden, empfiehlt sich kleines Ziegelformat und grobes Korn. Eine solche in Westdeutschland viel benutzte Steinsorte, die unter dem Namen „Stella" in den Handel kommt, enthält zwischen 92 bis 97 % Kieselsäure und etwa 1,5 bis 1,85 % Tonerde, schmilzt erst zwischen 1900 bis 2000° und besitzt eine mehrmonatliche Haltbarkeit.

Eine Kühlung der Ofengewölbe durch eingebettete oder darübergeführte, von einem kontinuierlichen Wasserstrom durchflossene Rohrschlangen erhöht zweifelsohne die Haltbarkeit.

aber die damit verursachten Mehrkosten wiegen den Vorteil nicht auf, um so mehr, als das gekühlte Gewölbe dem Ofen nicht unerhebliche Wärmemengen entzieht.

Obgleich der in Abbildung 4 dargestellte und im Bisherigen behandelte Ofen seiner Bauart nach zu den Doppelöfen zählen könnte, werden meistens zu dieser Gruppe nur jene gerechnet, deren Herdflächen in zwei oder mehrere Längsteile zerfallen, wie dies beispielsweise der von Rich. Dietrich konstruierte Ofen (Abbild. 9) zeigt. Der allem Anschein nach nicht sehr sparsame Ofen ist auf jeder Längsseite mit zwei kleinen Feuerungen ausgestattet (wobei die vordere etwas reichlichere Abmessungen aufweist), die, paarweise nebeneinanderliegend, ihre Gase am Kopf und in der Mitte dem Herde zu entsenden. Letzterer ist durch drei bis zum Gewölbe hochgeführte Zwischenwände, von denen die mittlere massiv ist und den Ofen in zwei gänzlich voneinander unabhängige symmetrische Hälften zerlegt, in vier Teile getrennt, so daß die beiden äußeren Teile den eigentlichen Schweißkanal, die beiden inneren Teile Vorwärmeräume für die einzurollenden Stripse bilden. Zu diesem Zwecke haben die beiden anderen Zwischenwände in der vorderen Längshälfte verschiedene Oeffnungen oder Schlitze, durch welche ein Teil der Gase des Schweißkanals in die Vorwärmekammern eintreten kann. Diese Oeffnungen sind hinsichtlich Zahl und Größe so bemessen, daß jedesmal, wenn im Hauptkanal ein Rohr schweißwarm wird, auch im Vorwärmer ein Blechstreifen den zum Einrollen erforderlichen Hitzegrad erreicht hat, so daß gleichzeitig ein Rohr vorgerollt und ein bereits vorgerolltes fertiggeschweißt werden kann, sofern vor dem Ofen vier verschiedene Ziehbänke aufgestellt sind, von denen die mittlere eine solche mit doppelter Kette sein kann. Jeder einzelne Herdkanal hat an seinem Ende einen besondern Abzug bezw. Kamin. Die beiden Kamine hat man deshalb angelegt, um einerseits jede Ofenhälfte bezw. Feuerung für sich führen und bei Störungen die eine Ofenseite mit dem Kamin der andern Hälfte in Verbindung setzen zu können. Die dem Ofen vom Erfinder nachgerühmte und als Ziel bezeichnete einfachere Arbeitsweise und doppelte Produktion muß in Anbetracht dessen, daß die vier Feuer auch doppeltes Brennmaterial konsumieren, ferner an Personal und Ziehbänken doppelte Anschaffungen verlangen, als sehr gewagt bezeichnet werden, abgesehen von den Schwierigkeiten, welche auftreten, sobald das Rohr mehr als zwei Fertigzüge erhalten muß, indem dann das bereits eingerollte Vorprodukt in seiner Weiterverarbeitung aufgehalten ist. Wenn daher überhaupt der durch Scheidewand geteilte Herd als ein Vorteil betrachtet wird, so scheint der in Abbildung 10 skizzierte Doppelofen, der englischen Ursprungs ist, vorteilhafter zu sein. Dieser Ofen ist in Anlehnung an einen von James Russel, dem äußerst fruchtbaren und verdienstvollen Erfinder des Rohrwalzprozesses (1824), Ende der sechziger Jahre vorgeschlagenen Siederohrofen konstruiert worden. Die beiden Feuerungen liegen auf derselben Längsseite und sind verschieden groß. Die größere, am Ofenkopf, hat zwei Feuertüren und zwei Feuerbrücken, die andere, am Ende des Herdes, besitzt nur eine Beschickungsöffnung und eine Feuerbrücke. Beide Herdkanäle dienen gemeinsam sowohl dem Einrollen wie dem Fertigschweißen, was den Nachteil hat, daß die Schweißer auf der einen Seite stets links, auf der andern stets rechts manövrieren müssen. Die nur ganz unbedeutend nach hinten zu abfallenden Herdsohlen sind in beiden Kanälen im Profil nach entgegengesetzten Seiten abgeschrägt, so daß die Schlacke links und rechts von der Trennungsmauer in einer schmalen Rinne abfließt. Der Gasabzug zum Fuchs befindet sich am Ofenkopf auf der dem größeren Feuer entgegengesetzten Längsseite.

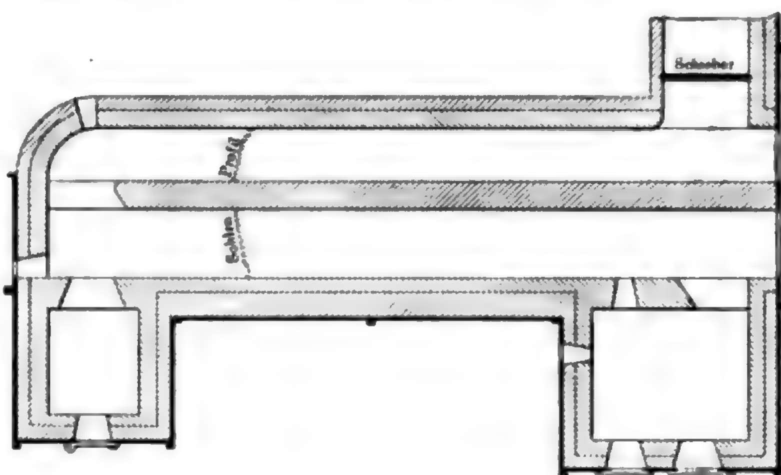


Abbildung 10. Englischer Doppelofen.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Antriebsarten von Walzenstraßen.

Der Umstand, daß in den Abdruck der Besprechung* verschiedene Ausführungen aufgenommen sind, die in Metz nicht vorgebracht wurden, speziell die Bemerkungen des Hrn. Ortmann, die sich gegen den elektrischen Betrieb richten, veranlaßt mich, zur Richtigstellung wenigstens einiger Punkte noch um die Aufnahme des Folgenden zu bitten.

Hr. Gerkrath rechnet aus, daß bei doppelter Ueberlastung der Verlust im Schlupfwiderstand 40 % von der normalen Leistung betrage; weshalb berechnet Hr. Gerkrath aber nicht den prozentualen Verlust bei der mittleren Leistung, die doch die wichtigste ist, da der 500 P. S.-Motor doch nur ganz ausnahmsweise, auf 1 bis 2 Sekunden, mit 1000 P. S. beansprucht wird. Bei der mittleren Leistung, also bei 300 P. S., entsteht im Schlupfwiderstand ein Verlust von 18 P. S., entsprechend etwa 3,5 %, bezogen auf 500 P. S. Ausdrücklich habe ich darauf hingewiesen, daß sich meine Angaben über die Verluste in den Schlupfwiderständen nur auf Triowalzwerke, also nicht auf Reversierwalzwerke beziehen. Herr Gerkrath dehnt dieselben trotzdem auf Reversierwalzwerke aus; überhaupt verstehe ich seine diesbezüglichen Ausführungen nicht, vor allem nicht seine Bemerkung bezüglich der starken Schwankungen, die bei elektrischen Reversierwalzwerken die Primärstation aufzunehmen hätte. Der Zweck der zwischengeschalteten Schwungradumformer, System Jlgner, ist doch gerade, die Schwankungen fortzunehmen, und ist ja allseitig von den Fördermaschinen her bekannt, in welch vollkommener Weise die Schwankungen tatsächlich ausgeglichen werden.

Hr. Ortmann liest aus meinen Ausführungen, daß ich mich auf die guten wirtschaftlichen Ergebnisse in Oberhausen und Peine bezogen hätte, und spricht im Zusammenhang hiermit von Ersparnissen von 100000, 200000 und 250000 ℳ, und sogar von elektrischem Reversierwalzbetrieb in diesen Werken. Ich beschränke mich auf den Hinweis, daß ich die Erfahrungen in Peine und Oberhausen nur mit Rücksicht auf das gute technische Arbeiten der Walzenstraßen und die hier nachgewiesene Betriebssicherheit und Steigerung der Produktionsfähigkeit herangezogen habe. Ueber die wirtschaftliche Seite, also über die Betriebskosten, konnte ich keine Angaben bringen, da mir Material hierfür nicht zur Verfügung steht. Von einem elektrischen Reversierbetrieb in Oberhausen und Peine, der die oben erwähnten Zahlen ergeben haben könnte, ist nie die Rede gewesen. In der Diskussion über die augenblicklich behandelte Frage ist übrigens genügend darauf hingewiesen worden, daß elektrisch betriebene Reversierwalzwerke erst in der nächsten Zeit in Betrieb kommen. Ebenso unverständlich ist es, wie Hr. Ortmann behaupten kann, ich hätte von einem Wirkungsgrad von 70 % beim elektrischen Reversierwalzen gesprochen und dann den Nachweis zu führen sucht, diese Zahl könne nicht richtig sein. Ich habe hierfür bisher stets einen Wirkungsgrad von 40 % angegeben.

Auch zu der Bemerkung des Hrn. Ortmann, ich hätte selbst angegeben, zu unseren Anlagen brauchten wir in erster Linie viel Geld, möchte ich eine Erläuterung geben. Ich habe ausgeführt, daß das Charakteristische der elektrischen Anlagen der Umstand ist, daß zwar das Anlagekapital im allgemeinen höher wird, daß dafür aber eine möglichst ökonomische Ausnutzung der Brennstoffe, also der Energie stattfindet, so daß die laufenden Betriebskosten niedrig werden.

Hr. Ortmann glaubt dann weiter, den elektrischen Walzwerksbetrieben eine verhältnismäßig hohe Amortisationsquote zuschreiben zu müssen, da Walzwerksanlagen sehr schnell veralten. Ich habe selbst früher mit 10 % Amortisation, also einer Abschreibung in etwa 8 bis 9 Jahren gerechnet, also gar nicht so niedrige Abschreibungssätze angenommen. Im übrigen wird man die elektrischen Walzwerksantriebe durchaus nicht als unbrauchbar und alt fortwerfen, wenn es sich herausstellt, daß das Walzwerk selbst abgeändert bezw. umgebaut werden muß. Denn die Walzwerksantriebe werden nach wie vor ihre Kraft abgeben können. Sollte es sich herausstellen, daß mit dem Umbau der Walzenstraße auch die Antriebe verstärkt werden müßten, so ist es nur notwendig, einen entsprechenden Verstärkungsmotor hinzuzufügen. Werden doch sogar jetzt schon Elektromotoren an Gasmotoren angebaut, um deren mangelnde Leistungsfähigkeit zu erhöhen.

Erfreulich an den Ausführungen des Herrn Ortmann ist die Anerkennung, die er dem elektrischen Fördermaschinenbetrieb zollt, sowie vor allem seine Bemerkung: „Es bleibt nur die größere Betriebssicherheit des Elektromotors gegenüber der Gasmaschine bestehen.“ Deswegen aber setzen ja gerade die meisten der Werke die Gasmaschinen lieber in die Primärstation als an die Walzenstraßen.

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 10 S. 607.

Die vorliegende Diskussion ist veranlaßt worden durch die Angriffe der HH. Ortmann, Wild, Kießelbach und zuletzt Gerkrath in „Stahl und Eisen“, die sich gegen den elektrischen Betrieb, zum Teil in sehr scharfer Weise, richteten. Es wäre vielleicht besser, statt diese Diskussion auf Grund von zum Teil nicht zutreffenden Unterlagen, die dann wieder richtiggestellt werden müssen, zu führen, dafür zu sorgen, daß tatsächlich einwandfreie Meßresultate über Dampfreversiermaschinen usw. beschafft werden. Es ist schon im Laufe der Diskussion genügend betont worden, daß die Elektrotechnik ihrerseits dafür sorgen wird, daß sie so schnell wie möglich die von ihr erzielten Resultate durch einwandfreie Messungen feststellt, sowie es bei den elektrischen Fördermaschinen durch die anerkannt einwandsfreie Messung auf Zollern II schon geschehen ist. Die zahlreichen aus der Industrie kommenden Bestellungen auch auf Reversierwalzenantriebe geben ja genügend Gelegenheit hierfür.

C. Köttgen.

* * *

Auf die in Nr. 8 dieser Zeitschrift Seite 479 erschienene Zuschrift des Hrn. H. Ortmann erlaube ich mir, folgendes zu erwidern:

Meine Ausführungen in Nr. 6 S. 344 hatten den Zweck, zu beweisen, daß die Schlußfolgerung des Hrn. Ortmann in Nr. 4 S. 209 bezüglich der Anzahl Kessel für eine Reversierstraße mit Dampfantrieb im Vergleich zu derjenigen mit elektrischem Antrieb, für welche ich die Berechnung in Nr. 3 durchgeführt habe, deshalb nicht richtig ist, weil Hr. Ortmann die durchschnittliche effektive Leistung bezw. die Größe der Produktion für die Straße unberücksichtigt ließ. Aus den Angaben des Hrn. Ortmann in Nr. 4 geht klar und deutlich hervor, daß für eine Reversierstraße mit einer Produktion von 600 t in 24 Stunden 8 Kessel mit je 95 bis 100 qm Heizfläche erforderlich sind. Ich habe jedoch meiner Berechnung sowohl bei Dampfmaschinenantrieb wie auch bei elektrischem Antrieb eine Straße mit einer Produktion von etwa 1200 t in 24 Stunden und sehr forciertem Betrieb, d. i. Auswalzen vieler kleiner Blöcke, zugrunde gelegt.

Hieraus resultiert die hohe durchschnittliche Leistung von 2000 eff. P. S. und somit die größere Anzahl Kessel. Es ist praktisch erwiesen, daß die soeben angegebene Produktion mit einer Reversierstraße erreicht werden kann. Gleichzeitig stelle ich hiermit fest, keineswegs behauptet zu haben, daß Hr. Ortmann sich in den von ihm angegebenen Zahlen, wie Anzahl der Kessel usw., geirrt hat.

Wie Hr. Ortmann zu seiner zweiten Behauptung kommt, daß nach meiner Meinung der Dampfverbrauch unabhängig von der Vollkommenheit der Dampfmaschine und vom Walzprogramm sein soll, ist mir vollkommen unverständlich. Ich habe als Dampfverbrauch für die effektive Pferdekraft und Stunde der durchschnittlichen Leistung 25 kg angenommen, weil ich nach meinen Nachforschungen und Erkundigungen gefunden habe, daß dieser Wert der Wirklichkeit am nächsten kommt. Wie bereits Hr. Köttgen in Nr. 6 ausgeführt hat, ist dieser Punkt noch sehr wenig geklärt.

Ferner möchte ich noch erwähnen, daß die mit 2000 eff. P. S. angenommene durchschnittliche Leistung für eine Straße reichlich groß gewählt ist, und in den meisten Fällen (in Abhängigkeit von der Größe der Produktion und vom Walzprogramm) kleiner sein wird. Daß dieser Wert variabel ist, habe ich beim Schreiben meines Aufsatzes in Nr. 3 für eine Fachzeitschrift als bekannt vorausgesetzt. Ich bin der Meinung, daß es am zweckmäßigsten war, die Berechnung für die größte durchschnittliche Leistung, welche unter gewissen Bedingungen mit der Walzenstraße erreicht werden kann, durchzuführen.

Die im dritten Absatz ausgesprochene Behauptung des Hrn. Ortmann, daß zur Bewältigung einer Produktion, für welche zwei mit Dampfmaschinen angetriebene Blockstraßen notwendig sind, eine elektrisch angetriebene Blockstraße nach meiner Ansicht ausreichend sein soll, entbehrt jeder Begründung. Aus meinen Ausführungen in Nr. 6 Seite 344 geht vielmehr hervor, daß auch bei Blockstraßen mit Dampfmaschinenantrieb eine tägliche Produktion von etwa 1200 t erreicht werden kann.

Essen a. d. Ruhr, den 4. Mai 1906.

F. Weideneder.

* * *

Hr. Köttgen bezeichnet es in seinen obigen Ausführungen als unzulässig, daß ich seine Angaben über die Verluste in den Schlupfwiderständen auch auf Reversierwalzwerke beziehe. Demgegenüber mache ich darauf aufmerksam, daß ich in meinem Vortrage dieser Frage gerade bei der Behandlung der Reversierstraßen näher getreten bin. Deshalb hätte man erwarten können, daß Hr. Köttgen auch bei den Reversierwalzwerken geblieben wäre. Statt dessen geht er auf die Triowalzwerke über. Daß bei Triowalzwerken die Verluste nicht so erheblich werden, wie bei den Reversierwalzwerken, liegt auf der Hand. Ich nahm in meinem Vortrag ausdrücklich Bezug auf den Artikel des Herrn Weideneder.* Hr. Weideneder gibt dort an, daß bei großen Reversierstrecken die durch Einschaltung der Schlupfwiderstände entstehenden Verluste bei 20 % Tourenabfall nicht bedeutend seien, und dies erschien mir zweifelhaft, weil,

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 3 S. 150.

wie ich auch im Vortrage erwähnte, dieser Tourenabfall stets nur bei maximaler Leistung eintritt und bei Reversierstraßen der Wechsel stets sehr groß sei. Leider ist Hr. Köttgen nicht näher darauf eingegangen. Die mittlere Leistung der Straße kommt hierbei nach meiner Meinung wenig in Betracht, da der Kraftbedarf der Reversierstraßen wie gesagt stark schwankt.

Es tritt deshalb stets ein erheblicher Verlust ein, und zwar durch Schlupfwiderstände dann, wenn der Kraftbedarf die Normalleistung des Motors übersteigt oder aber durch den schlechteren Wirkungsgrad, wenn der Motor unter seiner Normalleistung bleibt. Hr. Weideneder hat in dem betreffenden Artikel ein Beispiel eines Schwungradumformers angeführt, bestehend aus einer Gleichstromdynamo, welche auf der einen Seite mit dem an das Drehstromnetz angeschlossenen Drehstrominduktionsmotor und auf der andern mit einem Stahlgußschwungrad direkt gekuppelt ist. Wenn nun die Tourenzahl bei größerer Belastung um 20 % fällt, so muß nach den Ausführungen des Hrn. Köttgen der Drehstrommotor auf das Doppelte seiner Normalleistung überlastet werden. Darauf bezog sich meine Bemerkung, daß demnach die Schwankungen in der Zentrale größer wären als von mir angenommen. Sollte dies nicht zutreffen, so wären genaue Angaben darüber, wie groß die zu erwartenden Schwankungen sein werden, sehr erwünscht.

Am Schluß seiner obigen Ausführungen bemerkt Hr. Köttgen, daß die bisherigen Erörterungen sich zum Teil in sehr scharfer Weise gegen den elektrischen Betrieb ergingen, und meint, es wäre besser, statt dieser Diskussion auf Grund von zum Teil nicht zutreffenden Unterlagen dafür zu sorgen, daß einwandfreie Meßresultate über Dampf-Reversiermaschinen beschafft würden. Von seiten der Dampfmaschinenbauer liegt eigentlich gar keine Veranlassung vor, Meßresultate, die doch nur mit großem Kostenaufwande erworben wurden, zu veröffentlichen, namentlich dann, wenn die bereits veröffentlichten Angaben als nicht zutreffend bezweifelt werden. Es dürfte demnach richtiger sein, wenn die Elektrotechnik ihrerseits dafür sorgen würde, daß die von ihr erzielten Resultate baldigst festgelegt würden. Obgleich Resultate über den ersten elektrischen Reversierstraßenantrieb schon für den Monat März in Aussicht gestellt waren, hat man bisher darüber noch nichts gehört.

Liegen einwandfreie Resultate vor, so kann man die weitere Behandlung der Sache ruhig den Hüttenwerken selbst überlassen. Eine weitere Diskussion dürfte daher bis dahin wenig Zweck haben.

Fr. Gerkrath.

Eisenschüssiger Koks aus Kohle und Gichtstaub.

Im Anschluß an die Veröffentlichung des Aufsatzes „Eisenschüssiger Koks aus Kohle und Gichtstaub" in Heft Nr. 8 dieser Zeitschrift vom 15. April d. J. S. 475, sowie die daran anknüpfende Aeußerung des Hrn. A. Custodis, Düsseldorf, erlaube ich mir zu bemerken, daß das Verfahren, eisenhaltige Materialien und im besonderen Purpleores der Steinkohle zuzusetzen, um die Backfähigkeit derselben zu erhöhen und den Koks fester zu machen, bereits Anfang der 90er Jahre auf dem Werke der Aktiengesellschaft Phönix in Laar bei Ruhrort nicht nur versuchsweise, sondern schon im großen und dauernd ausgeführt wurde. Es wurden anfänglich der fetten Kohle nacheinander 10, 12, 15 und 20 % Purple-ores zugemischt. Die besten Resultate wurden, soweit ich mich erinnere, mit 7 bis 10 % Zusatz erzielt. Der Koks war fest und das Erz darin kaum zu erkennen. Späterhin zog man jedoch vor, das Purple-ore der Magerkohle, welche ohnehin mit der fetten Kohle vereinigt wurde, zuzumischen. Derartige Mischungen wurden aber nur bei einer Gruppe Otto-Oefen ohne Gewinnung der Nebenprodukte angewandt, da man bald zu der Erkenntnis gekommen war, daß durch den Zusatz von Purple-ores die Benzolausbeute um 1/3 geschmälert wurde, was wahrscheinlich auf die Reduktion des Eisenoxyds im Koks zurückzuführen war.

F. Werndl, Friedenshütte.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Apparat zur Arsenbestimmung.

Eine einfache, aber dennoch praktische Verbesserung ist der in der Abbildung wiedergegebene Destillations-Apparat für Arsenbestimmungen in Erzen, Eisen und Stahl nach dem Verfahren von Ledebur.* Der Apparat besteht, wie aus der Abbildung ersichtlich, nur aus Destillationskolben und Kühler. Der für diesen Zweck unpraktische Scheidetrichter ist überflüssig gemacht.

An dessen Stelle ist ein senkrechter Eingußtrichter eingeschmolzen, welcher mit einem eingeschliffenen langstieligen Stopfen verschlossen wird. Durch Füllen des Eingußtrichters, zunächst mit der zum Nachfüllen nötigen Salzsäure, zuletzt mit Wasser, ist die untere Öffnung desselben absolut dicht.

* Siehe Ledebur: Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien, 5. Aufl.

Infolge der senkrechten Anordnung kann man die Salzsäure ruhig während des Kochens einfließen lassen, ohne ein Zerstören des Kolbens befürchten zu müssen. Der Destillationsrest kann leicht, nach Verdünnen mit Wasser und Umdrehen des Kolbens, durch das mit dem Kühler verbunden gewesene Rohr entfernt werden. Das Spülen desselben ist auf diese Weise ebenso leicht auszuführen. Der Rand des Kühlerhalses ist zu einem kleinen Trichter erweitert, um auch hier einen Flüssigkeitsverschluß herstellen zu können. Diesen Apparat in einfacher Weise auch für Schwefelbestimmungen brauchbar zu machen, behalte ich mir vor und wird in Kürze darüber berichtet werden.

Der Apparat läßt sich infolge seiner Einfachheit billiger herstellen, ist gesetzlich geschützt und wird in sachgemäßer Weise von der Firma Ströhlein & Co., Glasbläserei und Lager chemischer und physikalischer Apparate in Düsseldorf, hergestellt.

A. Kleine.

Orsatapparat für technische Gasanalyse.*

Das Wesentlichste an der Verbesserung des Apparates durch Dr. C. Hahn liegt in der Anwendung besonders konstruierter Absorptionsgefäße, einer

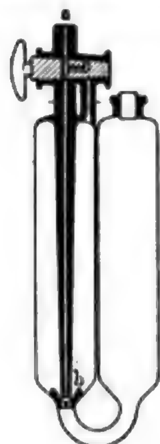


Abbildung 1.

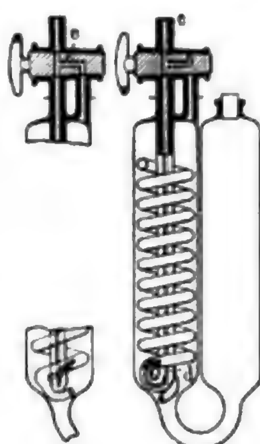


Abbildung 2.

Neuanordnung der Bürette und der Einrichtung einer Verbrennungskapillare nebst Verbrennungspipette. Aus der Abbildung 1 geht für den Fachkundigen der Weg, den das Gas in dem Absorptionsgefäß nimmt und die dazu notwendigen Hahnstellungen hervor. In Abbild. 2 steigt das Gas, durch eine Injektorspitze austretend, in der

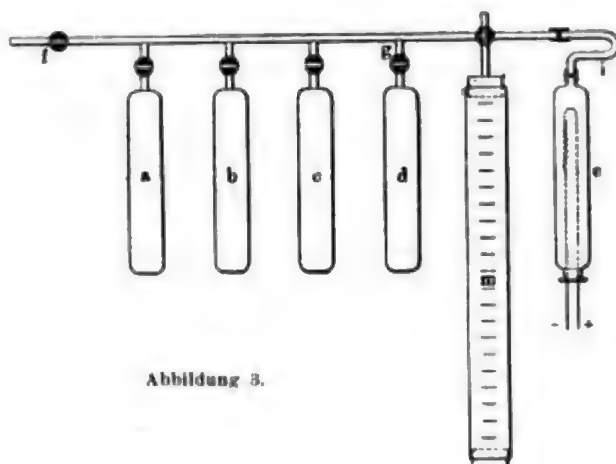


Abbildung 3.

Spiralröhre auf. Das Schlangenrohr ist nach unten bei d offen, wodurch ein Nachheben frischer Lösung möglich wird. Durch Einschalten der Bürette m (Abbildung 3) zwischen dem Absorptionsgefäß d und der Verbrennungskapillare wird

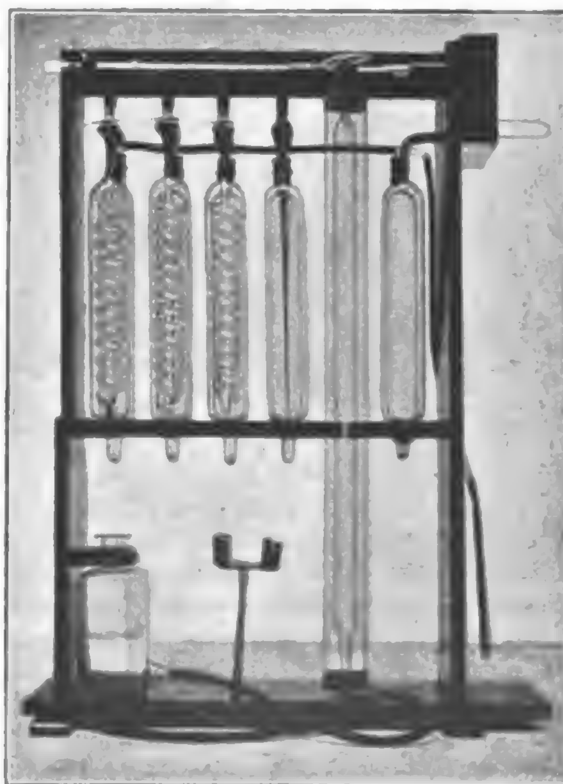


Abbildung 4.

ein Mitverbrennen der in der Kapillare f—g stehenden brennbaren Gase vermieden, wodurch das Resultat genauer wird. Die Absorption der Kohlensäure geht in d (Abbildung 3) vor sich, die der schweren Kohlenwasserstoffe in c, des Sauerstoffs in b und des Kohlenoxyds in a. Die

* Sonderabdruck aus der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“.

Verbrennung des Wasserstoffs geschieht in der Kapillare i, die des Methans in der Pipette e. Will man die Erhitzung einer Platinspirale durch den elektrischen Strom in e umgehen, so schaltet man bei i eine Platinkapillare ein, die auf Rotglut erhitzt wird, verbrennt Wasserstoff und Methan zusammen und bestimmt aus der nachträglich ermittelten Kohlensäuremenge den Methangehalt. Die Handhabung des Apparates (Abbildung 4) ist im übrigen die bekannte.

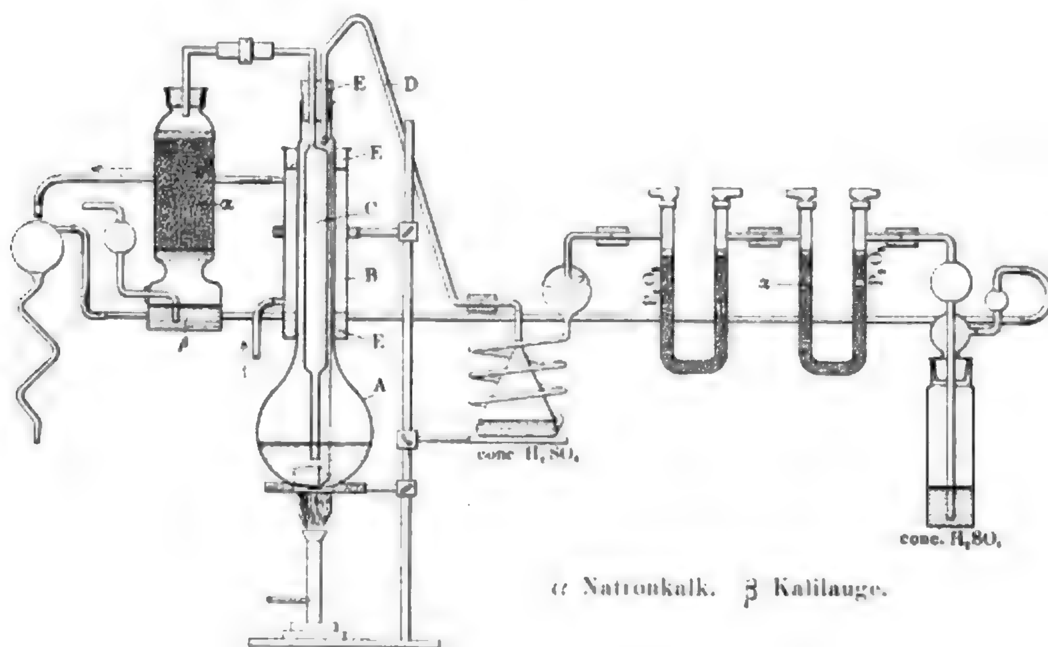
Apparat zur Bestimmung des Gesamtkohlenstoffs im Eisen und Stahl.

Beistehender Apparat wird zur Bestimmung des Gesamtkohlenstoffs im Eisen und Stahl im chemischen Laboratorium des Peiner Walzwerks benutzt und hat sich dortselbst ausgezeichnet bewährt. Er hat vor den andern in Gebrauch befindlichen Apparaten bei gleicher Betriebssicherheit den Vorteil, daß mit ihm ein billigeres Arbeiten möglich ist. Dies ist vor allem da der Fall, wo die Kohlenstoffbestimmung als Betriebsanalyse regelmäßig und in großer Anzahl ausgeführt wird. Ein Zerbrechen irgend eines Teiles durch unvorsichtiges Arbeiten oder Reinigen erfordert nicht die Anschaffung eines neuen Apparates, sondern nur die eines Ersatzteiles.

Der Apparat* setzt sich zusammen aus:

A. Kochkolben aus widerstandsfähigem Glase; B. Kühler; C. Innenrohr; D. Ueberleitungsrohr; E. Kautschukstopfen.

* Von der Firma Dr. Goercki und Dr. Schultze in Hannover zu beziehen, auch die Ersatzteile einzeln.



α Natronkalk. β Kalilauge.

Die Kohlenstoffbestimmung wird in unserm Laboratorium als Betriebsanalyse ausgeführt nach der Leitmethode zur Bestimmung des Kohlenstoffs in Eisensorten* unter Fortlassung eines Kupferoxydrohres oder einer Platin-Kapillare.

Die Substanz wird eingetragen mittels des von Dr. v. Reis empfohlenen Glaseimerchens, das an einem dünnen Platindraht in den Kolben hineingehängt wird (siehe Abbildung). Ist die Bestimmung beendet, was etwa 1 bis 2 Stunden je nach der Beschaffenheit der Substanz in Anspruch nimmt, so wird das Eimerchen herausgezogen, und es kann sogleich mit derselben Chromschwefelsäurelösung die nächste Probe analysiert werden. Versuche, die mit einem Ferromangan und derselben Chromschwefelsäurelösung nacheinander ausgeführt wurden, hatten folgendes Ergebnis:

Nr.	Subst.	Gef. Menge CO_2	In % C.	Nr.	Subst.	Gef. Menge CO_2	In % C.
I	0,5 g	0,1120?	6,10	I	0,5 g	0,1215	6,63
II	0,5 „	0,1185	6,46	II	0,5 „	0,1225	6,68
III	0,5 „	0,1175	6,41	III	0,5 „	0,1270?	6,93
IV	0,5 „	0,1185	6,46	IV	0,5 „	0,1235	6,74
V	0,5 „	0,1145?	6,24	V	0,5 „	0,1225	6,68
VI	0,5 „	0,1180	6,44	VI	0,5 „	0,1255?	6,84
				VII	0,5 „	0,1235	6,74
				VIII	0,5 „	0,1240	6,76

Aus obigen Beispielen ergibt sich also, daß der Wirkungswert der Lösung nach sechs und acht Bestimmungen noch nicht abgenommen hatte. Man kann deshalb dieselbe Chromschwefelsäure mindestens 5 mal benutzen, was das Umgehen mit dem Apparat wesentlich erleichtert.

Dr.-Ing. *L. Fricke.*

* „Stahl und Eisen“ 1894 Nr. 13 S. 587—589.

Die internationale Ausstellung in Mailand,

verbunden mit einer national-italienischen Kunstausstellung, wurde am 28. April durch den König des Landes eröffnet, nachdem die Feier schon zweimal hinausgeschoben worden war. Trotz dieser für die Vollendung der Ausstellung günstigen Verhältnisse ließ am Eröffnungstage die Fertigstellung noch recht viel zu wünschen übrig, indem ein Teil der Ausstellungsbauten nicht einmal beendet war, man in anderen Teilen der Ausstellung mit der Aufstellung der Gegenstände noch sehr weit zurück war und auch die Straßen und Wege zum Teil noch nicht passierbar waren.

Von der Ausstellung hat man in Deutschland zuerst verhältnismäßig wenig gehört, eine Erscheinung, die dadurch erklärlich ist, daß die Veranstaltung in unmittelbarem Zusammenhang mit der Vollendung des Durchstiches des Simplons steht und dieser vorwiegend nach Frankreich weist. Erst nachdem der deutsche Kaiser, bei welchem eine Deputation italienischer Abgeordneter vorstellig geworden war, sein Interesse für die Ausstellung bekundet hatte und die Behörden sich an der Ausstellung beteiligten, sah auch die deutsche Industrie sich veranlaßt, nicht fern zu bleiben.

Als Gelände für die Ausstellung ist ein Teil des inmitten der Stadt gelegenen Parco sowie die etwa $1^1/_2$ km davon entfernte Piazza d'Armi gewählt. Wie gleich vorausgeschickt werden soll, sind Grundriß und Anordnung der Ausstellung trefflich gelungen: die Verbindung der beiden auseinander gelegenen Ausstellungsteile erfolgt in bequemer Weise durch eine elektrische Hochbahn, die Gelegenheit bietet, gegen ein Entgelt von 10 Centimes von dem einen in den andern Teil der Ausstellung zu gelangen, allerdings bei starkem Verkehr nicht ausreichen soll. Die Ausstellung ist insgesamt in 10 Abteilungen eingeteilt, die 267 Gruppen umfassen, welche wiederum in 1186 Klassen zerfallen. Die Gesamtfläche, welche die Ausstellung einnimmt, ist rund 1 000 000 qm, d. h. nicht viel kleiner als diejenige der Pariser Ausstellung, bei welcher man vielleicht $1^1/_4$ Million Quadratmeter in Vergleich stellen kann. Von dieser Fläche sind rund 287 000 qm bedeckt, während die Düsseldorfer Ausstellung nur etwa 120 000 qm bebaute Fläche aufzuweisen hatte.

Abbildung 1. Haupteingang.

Von den fremden Ländern hat Frankreich etwa 26 000 qm, Oesterreich 20 000, Deutschland 18 000, Belgien 12 000, Großbritannien 8000, Ungarn 3500 qm mit Beschlag belegt. Der technische Dienst der Ausstellung ist ein verhältnismäßig einfacher, weil die Erzeugung der elektrischen Energie nur zu einem kleinen Teil,

nämlich allein zum Betriebe der elektrischen Verbindungsbahn auf dem Ausstellungsplatze selbst erfolgt. Freilich verliert dadurch die Ausstellung einen großen Reiz, da die mächtigen Maschinen-Aggregate fehlen, die hierbei zur Verwendung kommen und eine große Anziehungskraft für das Publikum bilden; es fällt dieser Mangel in Mailand um so mehr in die Wagschale, als eine eigentliche Maschinenhalle nicht vorhanden ist, sondern die mit maschinellem Antriebe versehenen Schaustellungen sich in der Arbeitshalle und anderen Bauten zerstreut finden.

Die **Eisenindustrie** ist namentlich vertreten in der Marineausstellung und darunter Deutschland durch die Firmen Fried. Krupp (deren Kataloge in bekannter gediegener Ausführung vorliegen), die Gutehoffnungshütte, Haniel & Lueg, die Dillinger Hüttenwerke und andere mehr in ausgezeichneter Weise. Die italienische Eisenindustrie ist in einem besonderen Pavillon untergebracht, der durch die Gesellschaft zu Terni, das Hochofenwerk auf der Insel Elba und das Savonaer Werk gemeinsam erbaut wurde; die englische Firma Armstrong hat auch einen besonderen Pavillon erbaut, der aber zurzeit noch verschlossen ist. Der **Maschinenbau** kommt als solcher wegen der schon hervorgehobenen Zerstreuung der einzelnen Maschinen über das ganze Gelände nicht recht zur Geltung. Deutschland ist auf diesem Gebiete durch sehr gute Vorführungen der Firma Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman, verschiedener Werkzeugmaschinenfabriken sowie Druckmaschinen vertreten, während der deutsche **Schiffbau** durch die Stettiner Maschinenbau A.-G. Vulkan, Fried. Krupp und Schichau und die meisten übrigen großen Werften ein sehr gutes Bild von seiner Leistungsfähigkeit gibt. Auch die Ausstellungen, die das Reichsmarineamt und

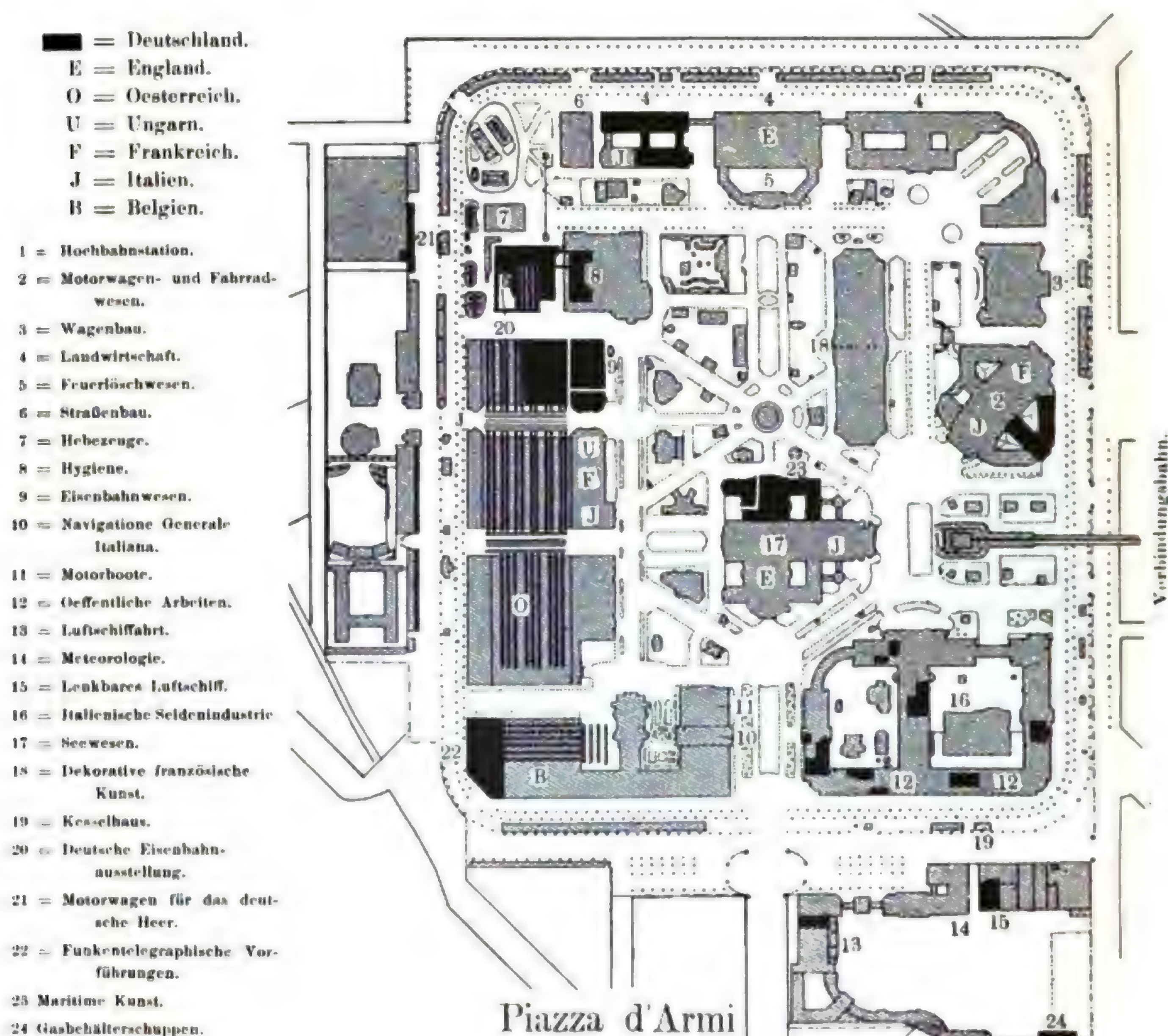


Abbildung 2.

die verschiedenen preußischen Behörden veranstaltet haben, verdienen alles Lob, nicht nur wegen ihrer Ausführung, sondern auch wegen ihrer Promptheit, mit welcher sie hinsichtlich ihrer Fertigstellung auffallen. Der vom technischen Standpunkt hervorragendste Teil der Ausstellung dürfte die Schaustellung des Eisenbahnwesens sein. In den geräumigen Hallen ist eine internationale Sammlung von Lokomotiven und Fahrzeugen aller Art in einer Vollständigkeit, wie man sie sonst nicht anzutreffen gewohnt ist; auch Deutschland ist hierbei erfreulicherweise recht gut vertreten, ebenso ist die Automobilausstellung recht vollständig und interessant.

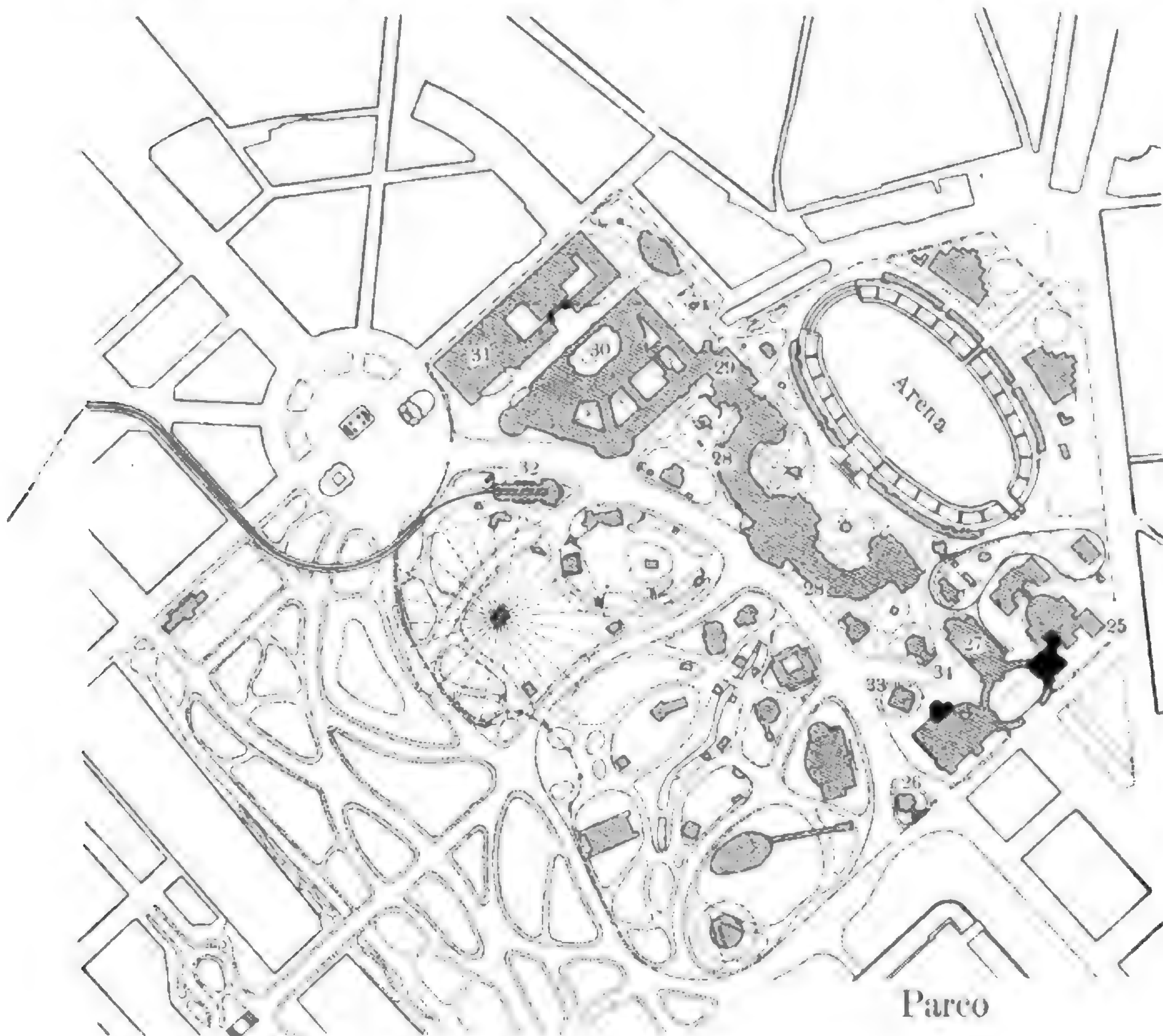


Abbildung 3.

25 = Fischerei. 26 = Haupteingang. 27 = Simplontunnel. 28 = Schöne Kunst. 29 = Architektur. 30 = Neuere dekorative Kunst. 31 = Unfallverhütung. 32 = Haltestelle der elektrischen Hochbahn. 33 = Leitung der Ausstellung. 34 = Post und Telegraph.

Was die Kataloge betrifft, so existiert zwar bereits ein offizieller Führer, der aber im wesentlichen nur eine Beschreibung der Gebäude und allgemeine Nachrichten über die Ausstellung enthält, dagegen über die Aussteller selbst nichts bringt. Nur der amtliche Katalog der deutschen Abteilung ist fertig, derselbe enthält eine Uebersicht über die heutige deutsche Volkswirtschaft und ihre Stellung zur Weltwirtschaft; er ist verfaßt vom Präsidenten des Kaiserlichen Statistischen Amtes van der Borght unter Mitwirkung von Spezialmitarbeitern für die einzelnen Fachabteilungen. Die Darstellung verdient alles Lob; es fällt vielleicht auf, daß diesem allgemeinen Teil die größere Hälfte des

Buches, nämlich 130 Seiten gewidmet sind, während auf die Ausstellungsgegenstände nur weitere 70 Seiten entfallen.*

Aus den vorstehenden Angaben erhellt, daß es sich bei der Mailänder Veranstaltung um eine Ausstellung bedeutenden Stils handelt. Wenngleich Eisenindustrie, Maschinenbau und sonstige verwandte Industrien auf dieser Ausstellung nicht die Rolle spielen, die sie bei anderen Schaustellungen ähnlicher Art einzunehmen pflegen, so werden doch die Besucher, die sich hierfür interessieren, auch zu ihrem Recht kommen; sie werden ferner ihre Freude haben über Anordnung und nicht weniger über die Architektur und die Bildhauerkunst, die dabei überall in vorteilhaftester Weise in die Erscheinung tritt.

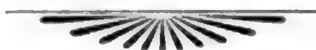
Ueber die Beteiligung der deutschen Industrie schreibt Regierungsrat W. Gentsch, der Stellvertreter des Generalkommissars für die Ausstellung in technischen Angelegenheiten, in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ vom 21. April wie folgt:

„Die Beteiligung deutscher Firmen würde sicherlich weit erheblicher, als jetzt der Fall, gewesen sein, wenn die in Betracht zu ziehenden Kreise auf die Mailänder Veranstaltung rechtzeitig aufmerksam gemacht worden wären. Die deutsche Regierung ließ sich in erster Linie von Sparsamkeitsgrundsätzen leiten. Das Auswärtige Amt, welches, abweichend von früheren Ausstellungen, die Angelegenheit zunächst in die Hand nahm, bestellte den deutschen Generalkonsul in Mailand, Hrn. von Herff, zum Generalkommissar, und die Ministerien übernahmen die Organisation auf den in ihre Ressorts fallenden Gebieten; sie ernannten Kommissare, welche in Berlin zu einem Zentralkomitee zusammentraten. Es ist dies natürlich kein einfacher Apparat. Von der Einrichtung eines eigenen Gebäudes wurde abgesehen; so mußten denn die deutschen Gruppen in die von der italienischen Ausstellungsleitung den jeweiligen Zwecken zugewiesenen Hallen, d. h. also auf elf verschiedene Plätze (zwei im Parco, die übrigen auf der Piazza d'Armi) verteilt werden. Die Abteilung in der Arbeitshalle zerfällt wieder in acht räumlich voneinander getrennte Stellen. Der von Deutschland offiziell eingenommene Platz beträgt etwa 19000 qm. Wieviel Raum die deutschen Erzeugnisse auf der Ausstellung aber überhaupt füllen, läßt sich zurzeit noch nicht abschätzen, weil eine namhafte Anzahl von Firmen teils als selbständige Ausstellerinnen der italienischen Abteilung angegliedert sind, teils ihre Maschinen in italienischen Betrieben arbeiten lassen. Was bei der starken Beschäftigung der Fabriken und der Kürze der zur Verfügung gestellten Zeit möglich gewesen, haben die deutschen Aussteller geleistet. Daß ihnen die Mailänder Ausstellung wirtschaftliche Vorteile bringen wird, ist schon jetzt die vorherrschende Ueberzeugung. Es hat sich aber gerade hier der Mangel an einer ständigen Zentralstelle fühlbar gemacht, welche mit den Bedürfnissen der Industrie vertraut ist. Die internationalen Ausstellungen werden — wie die Erfahrung auch lehrt — nicht aussterben; sie werden sich vielmehr mit einer gewissen Regelmäßigkeit wiederholen und immer mehr den Charakter ernster zeitweiliger Märkte annehmen. Je größere Ansprüche Deutschland an die internationalen Beziehungen stellt, desto notwendiger wird auch seine offizielle Teilnahme an den Veranstaltungen der Nationen; leicht vermag aber eine mißlungene Vorführung die gute Wirkung ihrer Vorgängerinnen abzuschwächen. Von einer Ermüdung darf natürlich so lange keine Rede sein, als ein Wettbewerb besteht. Nur wird sich das Interesse an den jeweiligen Veranstaltungen mit dem Zweck und dem Platz derselben auf den Gebieten der Technik verschieben. Eine unter reichsamtlicher Leitung stehende Zentralstelle müßte in der Lage sein, durch ständige Fühlungnahme mit der deutschen Vertretung im Auslande und der einheimischen Industrie diese über die Vorgänge rechtzeitig zu unterrichten, aber auch unverzüglich die Schritte zur Wahrung der in Betracht kommenden Interessen zu unternehmen. Die Kosten der Zentralstelle würden sicher durch die Ersparnisse des vorteilhafteren Wirtschaftens ausgeglichen werden.“

Im Hinblick auf unsere frühere Stellungnahme* über die Notwendigkeit, eine ständige Geschäftsstelle zur Vorbereitung von internationalen Ausstellungen zu schaffen, können wir den obigen Ausführungen nur beipflichten und den Wunsch aussprechen, daß es endlich gelingen möge, eine solche dauernde Organisation zu schaffen, damit einerseits die Erfahrungen, die auf jeder Ausstellung gesammelt werden, richtige Verwertung finden, und andererseits, jedesmal wenn eine neue Ausstellung auf dem Plane erscheint, die richtigen Schritte zu richtiger Zeit getan werden.

* Der geschmackvoll ausgestattete Katalog ist bei Georg Stilke in Berlin erschienen und im Buchhandel zum Preise von 2 ℳ gebunden zu haben.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 18 S. 1061 und 1062.



Aus der Entwicklung des amerikanischen Tempergusses.*

In einem Bericht des Franklin-Institutes zu Philadelphia aus dem Jahre 1828 heißt es wörtlich: „Preis Nr. 4, für die besten Proben geglühten Gußeisens, wird zuerkannt Seth Boyden aus Newark, N. J., für die Muster Nr. 163, eine durch ihre Glätte und Schmiedbarkeit bemerkenswerte Sammlung von Schnallen, Pferdegebissen und anderen Gußstücken. Es ist dies der erste Versuch in Amerika, Gußeisen für Gebrauchsgegenstände zu glühen, der zur Kenntnis der Kommission gelangt ist, und berechtigt der Erfolg, der hiervon zu erwarten ist, den Hersteller voll und ganz zu dem Anspruch auf die silberne Medaille."

Boydens sich über mehr als sechs Jahre erstreckenden Versuche, um das geeignetste Eisen, das beste Packungsmaterial, die günstigste Temperatur für das Glühen u. a. m. zu finden, hatten zu dem Ergebnis geführt, als Rohmaterial ein sogenanntes Sterlingeisen und als Zuschlag beim Umschmelzen Kalk zu benutzen; das Brennmaterial bildete anfangs trockenes Fichtenholz, später bituminöse Kohle aus Virginia. Boyden scheint das Eisen in einem Flammofen von etwa 400 bis 500 kg Einsatz umgeschmolzen zu haben, aus dem das flüssige Eisen in 5 kg fassenden, mit Lehm ausgekleideten Löffeln ausgeschöpft wurde. Der erste Kupolofen wurde 1832 eingeführt. Der ursprüngliche Glühofen hatte bienenkorbähnliche Form; die Glühtöpfe wurden von oben eingesetzt, nachdem der Oberteil des Ofens mittels eines Kranen abgehoben war. Als Packungsmaterial diente Walzensinter; das Glühen währte eine Woche. Diesem Ofen folgte bald ein rechteckiger, ununterbrochen betriebener, mit geneigter Sohle nach; die Glühtöpfe wurden an dem höher gelegenen Ende eingesetzt, während an dem tieferen die fertige Ware herausgezogen wurde. Als Brennmaterial wurde Holz, Holzkohle oder bituminöse Kohle verwendet. Eine Liste der von Boyden angefertigten Waren weist über 1000 verschiedene Gegenstände auf, von groben Werkzeug- und Maschinenteilen bis zu ärztlichen Instrumenten. Seine Erfolge riefen in den Jahren 1833 bis 1850 eine ganze Reihe neuer Fabrikanlagen im Norden und Osten der Vereinigten Staaten zu einem, wenn auch meist nur kurzen Dasein hervor. Durch die Neuerungen im Hochofenbetrieb, das dadurch veränderte Roheisen sowie die damalige mangelhafte wissenschaftliche Kenntnis der für das Temperverfahren geeigneten Eisensorten wurden viele Mißerfolge erzielt, bis man das Eisen vom Oberen See einführte, das auch noch heutzutage zum weitaus größten Teil zur Erzeugung von schmiedbarem Guß dient.

In den folgenden Jahren ging man hauptsächlich darauf aus, die Leistungsfähigkeit der Oefen zu erhöhen und gleichzeitig durch maschinelle Beförderung der Stoffe die Unkosten herabzudrücken. Heutzutage hat die Darstellung des

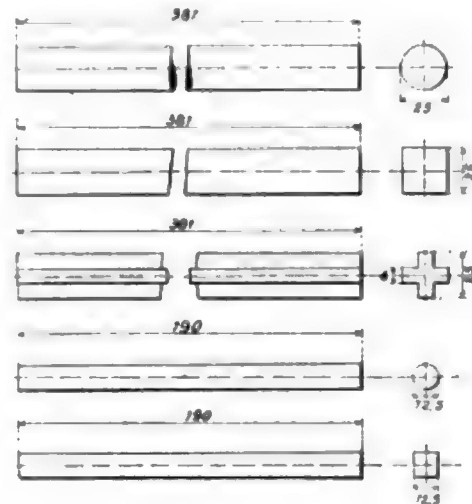


Abbildung 1.

schmiedbaren Eisengusses in Amerika eine solch hohe Stufe erreicht, wie in keinem Lande Europas. Es bestehen in Nordamerika etwa 125 Tempergießereien mit einer Leistung von rund 2000 t täglich, d. h. 700 000 t im Jahre, während das Ausbringen der alten Welt jährlich nur 80 000 t beträgt. Das schmiedbare Eisen ist so billig geworden, daß es in beträchtlichem Umfang den Grauguß verdrängt hat, nur für schwere Guß-

Tabelle I. Druckbeanspruchung.

Probe	Anfangsquerschnitt		Länge	Belastung	Endquerschnitt
		qmm	mm	kg/qmm	qmm
1	rund	538,7	381	23,16	569,7
2	„	546,4	381	22,29	587,1
3	„	516,7	381	23,36	571,6
1	rund	137,4	190	23,41	143,2
2	„	134,8	190	22,92	142,6
3	„	131,6	190	24,33	138,7
1	quadratisch	181,9	190	22,91	187,7
2	„	169,7	190	23,34	176,7
3	„	163,8	190	22,41	179,3
1	quadratisch	648,4	381	20,85	690,3
2	„	647,7	381	21,41	687,7
3	„	648,2	381	20,88	690,3
1	kreuzförmig	292,2	381	22,43	300,0
2	„	281,3	381	22,64	289,0
3	„	294,8	381	21,37	301,3

* Aus einer Abhandlung im „American Machinist" 1906, 21. April.

Tabelle II. Zugbeanspruchung.

Probe	Anfangsquerschnitt	qmm	Zugbeanspruchung kg/qmm	Dehnung in % auf 200 mm	Einschnürung %
1	rund	511,6	30,30	8,70	3,75
2	„	527,1	30,23	5,87	4,76
3	„	516,8	30,51	6,21	3,98
1	rund	141,3	28,92	7,70	3,40
2	„	130,3	31,43	13,00	3,63
3	„	135,5	30,27	5,80	3,52
1	quadratisch	178,7	25,80	4,70	2,20
2	„	178,7	26,79	3,72	3,00
3	„	182,6	26,38	4,21	2,71
1	quadratisch	670,9	27,04	4,10	3,30
2	„	664,5	26,72	1,95	2,88
3	„	677,4	26,62	2,38	2,94
1	rechteckig	154,2	21,94*	5,19	1,50
2	„	157,4	26,44	3,87	3,80
3	„	140,6	26,19	3,22	4,70
1	kreuzförmig	376,7	24,33	4,20	3,10
2	„	337,4	25,66	7,20	2,50
3	„	371,0	26,15	4,80	3,50

* Probe hatte eine Gasblase.

Tabelle III. Vergleich der Ergebnisse.

	Zugbeanspruchung kg/qmm	Querschnittsverminderung %	Dehnung %
Bestes schmiedbar. Eisen	32,35	3,5	3,5
Kent's Values . .	22,50	2,0	—
Miner and Blake .	27,84	4,5	4,6
Runder Querschnitt	30,30	3,75	7,0
Quadratischer „	26,51	2,84	3,2
Rechteckiger „	26,30	4,25	3,5
Kreuzförmig. „	24,96	3,16	5,3

stücke hat der Stahlguß aus dem Martinofen, dem Konverter u. a. allgemein Eingang gefunden. Allerdings steht die Wissenschaft heute noch nicht vollständig auf der Höhe der Zeit, und die Gattierung beruht meist auf der durch Versuche erlangten Erfahrung des Betriebsführers.

Die Hauptverwendungsarten des schmiedbaren Eisens lassen sich auf vier Zweige verteilen: landwirtschaftliche Geräte, Eisenbahnbedarf, Wagenteile- und Geschirrguß und Paßstücke für Röhren.

Was die Herstellungsweise betrifft, so arbeitet natürlich der Kupolofen zwar am billigsten und für Kleinguß auch am besten, wo kein gleichförmig gutes Material nötig ist; für schwere Stücke ist jedoch der Flammofen vorzuziehen, in dem sich ein bedeutend gleichmäßigeres und wertvolleres Eisen erschmelzen läßt. Es verwenden in den Vereinigten Staaten nur zehn Gießereien Flammöfen. Um diese Oefen ökonomisch zu betreiben, müssen sie beständig im Feuer sein, außerdem erfordern sie einen gelernten und geschickten Schmelzer. Gewöhnlich haben die Flammöfen 15 bis 20 t Einsatz, sie sollen 300 Hitzen ohne Reparatur aushalten und nach 1000 Chargen vollständig erneuert werden müssen. Außer der Verwendung von Kohle ist vielfach eine Oelfeuerung eingeführt, da bei letzterer die Aufnahme von Schwefel, der in jeder Kohle enthalten ist, vermieden wird. Die Oelfeuerung läßt sich leichter regeln, ist allerdings bedeutend kostspieliger.

Die Gußwaren werden in etwa 400 kg fassenden, eisernen Glühtöpfen mit Hammerschlag verpackt, wobei darauf geachtet wird, daß die Töpfe stets voll gehalten werden. Der Amerikaner liebt es, zum Schluß etwas gebrannten Kalk, Salmiak, Salzsäure und ähnliche Mittel aufzugeben, von deren Zusatz er sich viel verspricht. Die zum Glühen nötige Zeit richtet sich mehr nach der Eisensorte als der Größe der Gußstücke, da in Amerika gegenüber dem in Europa üblichen Verfahren durch das Glühen nicht eine möglichst große Entkohlung angestrebt wird;* die Glühdauer schwankt von 3 bis 10 Tagen einschließlich des Abkühlens. In den ersten 36 Stunden wird der Ofen auf die höchste Temperatur, ungefähr 700 Grad C. gebracht, die Hitze wird zwei Tage angehalten und

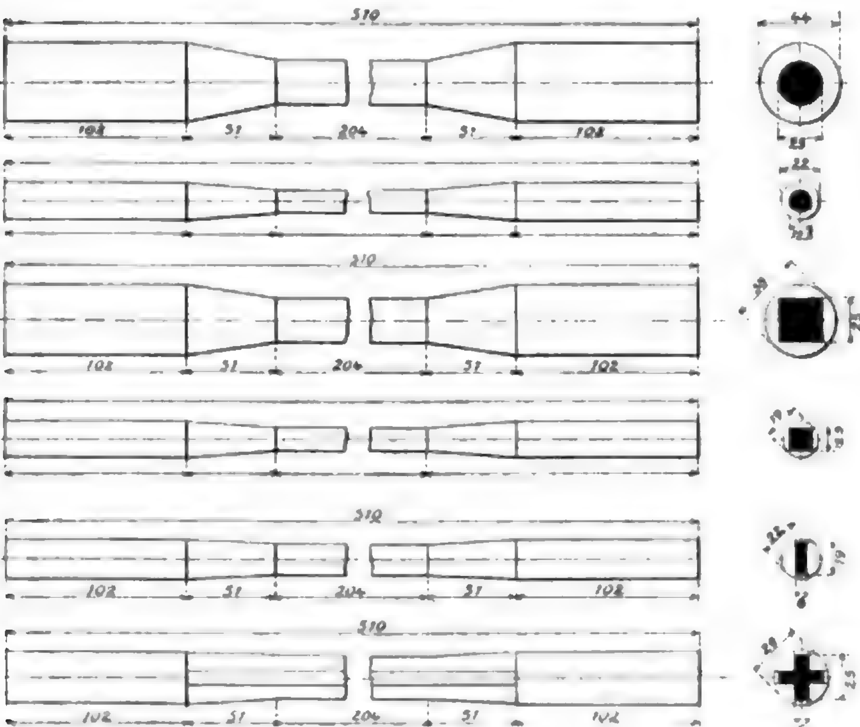


Abbildung 2.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 S. 163.

dann langsam verringert. Zur Verwendung kommt vornehmlich Holzkohlen-Roheisen mit einem gewissen Prozentsatz Schrott und Trichter.

Die Zusammensetzung des Eisens soll sich in folgenden Grenzen halten: Kohlenstoff 2,75 bis 4,25 %, Schwefel unter 0,05 %, oder besser unter 0,04 %, Mangan nicht über 0,40 %, Phosphor unter 0,225 %. Der Siliziumgehalt hängt von der Ware ab, je dickwandiger das Gußstück, desto geringer muß der Siliziumgehalt sein, um weißes Eisen zu erhalten. Für die schwersten Gußstücke gilt 0,45 %, für gewöhnlichen Guß 0,65 %, für landwirtschaftliche Geräte 0,80 % als Grenze, während in den dünnsten Stücken das Silizium bis 1,25 % steigen kann. Natürlich sind diese Regeln nicht allgemein anerkannt und wird manchmal ein Gehalt von 0,07 % Schwefel oder 0,25 % Phosphor noch zugelassen, dagegen muß der Kohlenstoff stets vollständig in gebundener Form vorhanden sein. Die Festigkeitseigenschaften sollen sich wie folgt gestalten: Zugfestigkeit 29,5 bis 33,0 kg/qmm oder selbst bis 38,0 kg/qmm, Dehnung von 2,5 bis 5,5 %; die Einschnürung hat sich etwa in derselben Höhe zu bewegen. Steigt die Zugfestigkeit über 33 kg/qmm, so wird die Dehnung entsprechend niedriger angesetzt.

Für vorstehende, von der Buhl Malleable Company zu Detroit, Michigan, gegossene Probestäbe wurde eine Gattierung von Holzkohlen- und Bessemer-Tempereisen verwendet. Die Stäbe waren, in Hammerschlag verpackt, geglüht worden, der mit etwas verdünnter Salzsäure besprengt wurde. Die Proben wurden zu derselben Zeit genommen und entstammen einer gewöhnlichen Charge. Die Form der Probestäbe für Druckbelastung geht aus Abbildung 1 hervor, die Ergebnisse sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Probestäbe genügten sämtlich den gestellten Anforderungen und schienen frei von Blasen und Löchern zu sein. In Abbildung 2 sind die Stababmessungen für die Zugbeanspruchung dargestellt, die Ergebnisse in Tabelle II. Bei beiden Beanspruchungen treten deutlich die mit den runden Probestäben erhaltenen besseren Ergebnisse hervor.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Schablonieren einer Seiltrommel.

Bei der nachstehenden Beschreibung* des Schablonierens einer Seiltrommel handelte es sich um eine mit spiralförmig verlaufender Rille versehene Trommel, deren oberer Teil einen Durchmesser von 1,65 m und der untere von 1,2 m hat; ihre Höhe beträgt 1,42 m. Die Arbeitsweise geht zum Teil aus den Abbildungen 1 und 2 hervor. Die linke Hälfte der Abbildung 1 zeigt einen Schnitt durch die fertige Form, die rechte Hälfte die Anordnung der verschiedenen Schablonen. Der Mantel wurde, wie üblich, aufgemauert und die die Flanschen bildenden Formteile durch entsprechende Eisenplatten überdeckt, um dem darüber liegenden Mauerwerk den notwendigen Halt zu geben. Das Formen der beiden unteren Flanschen bereitete weiter keine Schwierigkeiten. Die Gestalt der Schablone, die zum Formen der auf dem unteren Teil der Trommel spiralförmig verlaufenden Rille dient, zeigt Abbildung 1 (Schablone 4). Die Schneide der Schablone wurde durch ein entsprechend geformtes Holz geschützt, um die Steine beim Aufmauern des Mantels besser richten zu können. Die Schrauben, welche die Schablonenhalter an der Spindel befestigen, wurden gelöst, um Bewegungen in axialer Richtung zu ermöglichen; die Schablone selbst ruhte mittels eines Gleitbolzens auf einer Schraubenwindung, die an der Spindel befestigt war (siehe Abbildung 1).

Wurde die Schablone einmal um 360 Grad gedreht, so war die ganze Rille der kleineren Trommel auf einmal geformt. Der Teil der Rille, welcher zu der großen Trommel hinüberleitet, durfte nicht die Form einer Spirale haben, sondern mußte schneckenartig verlaufen, weshalb man wieder eine entsprechende schneckenförmige Führung aus Holz anbringen mußte, wie aus Abbildung 1 (bei 6) hervorgeht. Da sich die Schablone (5) sowohl auswärts und einwärts wie aufwärts und abwärts bewegen mußte, löste man wieder die Schraube an dem Schablonenhalterring und ließ die Schablone selbst mittels Bolzen in den Haltern gleiten. Durch eine Umdrehung wurde die verlangte Form erhalten. Die verschiedenen Stellungen der Schablone 5 zu Anfang und am Ende der Umdrehung sind in der Abbildung 1 ersichtlich. Die letztere Stellung ist punktiert gezeichnet. Nachdem diese verbindende Rille geformt war, trat eine neue Schwierigkeit ein, und zwar infolge der beiden Flanschen, die zu beiden Seiten dieser Rille anzubringen

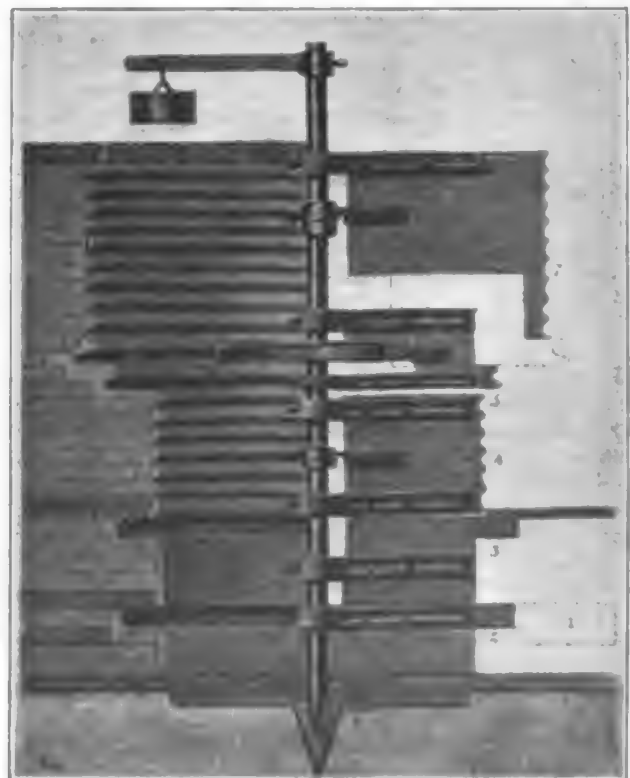


Abbildung 1. Links Schnitt durch die Gußform, rechts Schablone.

* „Scientific American", 31. März 1906.

waren. Diese Flanschen mußten ziemlich breit sein, um ein Herabgleiten des Seiles zu verhüten. Da sich nun die Rille in derselben Ganghöhe fortsetzte, hätte man für die eine Flansche keinen Raum gehabt; daher mußte man die Ganghöhe der ersten Windung auf der oberen Trommel ändern. Die Flanschenstärke

Abbildung 2. Seiltrommel mit spiralförmiger Rille.

betrug 2,5 cm, deshalb gab man der die Schablone führenden Schraubenwindung an der betreffenden Stelle eine Höhe von 7,6 cm. Das noch übrige Stück der Rille in dem oberen Teil der Trommel wurde mit Schablone 7 ganz ebenso wie in dem unteren Teile ausgeführt; die Form wurde dann wie sonst fertiggestellt und schließlich der Kern, den man in sechs Segmente geteilt hatte, eingesetzt. *L.*

Gießereinotizen.

III. Röhren- und Säulenguß.

(Forts. von S. 554.)

Im **Röhrenguß** werden namentlich Muffenröhren in großen Mengen erzeugt. Die Frage, ob die Muffe in der stehenden Form nach oben oder nach unten zu legen ist, wird noch immer nicht gleichlautend beantwortet. Während bekanntlich eine Meinung dahin geht, daß die Muffe unten liegen müsse, um recht dicht zu werden, hält eine zweite diese Forderung für nebensächlich, weil ja durch die Muffe direkt kein Flüssigkeits- bezw. Gasstrom hindurchgeht. Schließlich kann auch bei oben gegossener Muffe zur Erzielung einer befriedigenden Dichte ein entsprechend hoher verlorener Kopf aufgesetzt werden. Liegt die Muffe unten, so ist infolge der für das Herausziehen des Rohrmodells nötigen Verjüngung nach abwärts gerade vor dem Uebergang zur Muffe die geringste Wandstärke des Rohres vorhanden, und infolge dieser vergrößerten Verschiedenheit der Querschnitte können hier direkt schädliche Spannungen auftreten. Dagegen läßt sich wieder geltend machen, daß, wenn auch das Rohrmodell die erwähnte Verjüngung haben muß, doch die Wandstärke des Rohres von oben nach unten gleichmäßig ausfallen kann, weil bei dem hohen Druck der Eisensäule ein auf Erweiterung der Form im unteren Teil wirkendes starkes Treiben vorhanden ist. Wenn aber die Form gut getrocknet wird, bleibt wenigstens der Grad dieses Treibens fraglich. Wird das Schwanzende der Muffenrohre nach abwärts verlegt, so wird dasselbe dicht, was ohne Zweifel wichtig ist, doch fällt es anderseits infolge der Verjüngung dünner in der Wandstärke aus und kann bei ungenügend getrockneter Form leicht weiß werden. Das gewöhnliche Verfahren ist, Rohre unter 40 mm im lichten Durchmesser liegend, und darüber hinaus stehend zu gießen, und zwar Muffenrohre je nach Wunsch des Bestellers mit der Muffe nach oben oder nach unten.

Das Einformen der Rohre in stehenden Formkästen geschieht bekanntlich noch zumeist durch lagenweises Einstampfen des Formsandes um das Modell. Bis zu einer Länge von 2 m sollen sich für das Abformen von Muffen- und Flanschenrohren Handmaschinen mit Durchzugplatten bewähren. Mit einer solchen sollen stündlich fünf Kästen fertiggemacht werden, doch dürfte das Aufstellen der Form für den stehenden Guß bedenklich sein.

Für die Kerne mischt man neuen und bereits gebrauchten Lehm im Verhältnis von 1 : 2; als billiger organischer Zusatz können Sägespäne verwendet werden. Die Kerntrockenöfen heizt man ziemlich allgemein mit Generatorgas, welches häufig aus Braun- und Steinkohlen- bezw. auch Koksklein, also einem minderwertigen Brennstoff, erzeugt wird und gleichzeitig zum Trocknen der Formen dient. Solches Gas ist mitunter wegen eines größeren Gehalts an feinem Staub schlecht brennbar, in welchem Falle ein Waschen desselben mittels einiger Wasserbrausen Abhilfe schafft. Wenn die Gießerei zu einer Hochofenanlage gehört, so wird wohl auch Hochofengas mittels Ventilators zugeführt und mit dem Generatorgas gemischt verwendet. Kerntrockenöfen erhalten gewöhnlich nur auf einer Seite eine Schiebetür, doch sind beiderseits Türen dann am Platze, wenn die Oefen zwischen der Kerndreherei einerseits und der Form- und Gußhalle anderseits gelegen sind. Der Boden der Oefen kann mit gußeisernen Platten belegt werden und wird nur mit Gaskanälen versehen,

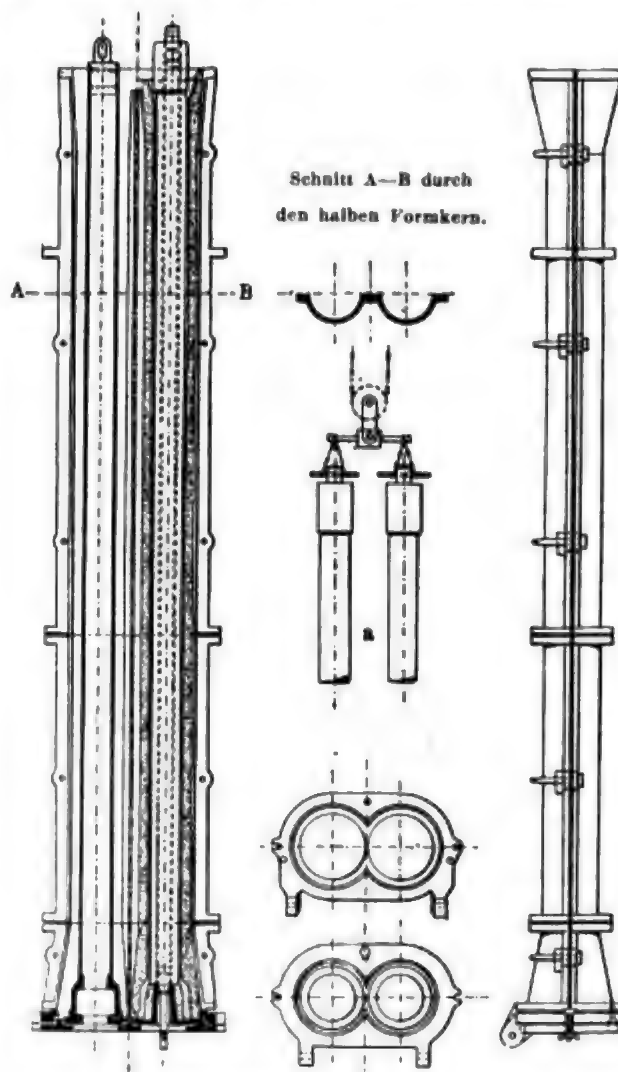


Abbildung 16.

weil die Verbrennungsluft durch die Türfugen einzieht. Die Rauchgase nehmen häufig in derselben Weise ihren Weg ins Freie, doch wird auch mitunter für je zwei Oefen eine Esse vorgesehen. Die Gegengewichte, welche die Schiebetüren ausgleichen, sind zweckmäßig in vertikale Rinnen einzuschließen. Das Trocknen der Kerne geht in 1 bis 1½ Stunden vor sich. Das Einsetzen der Kerne in die zusammengestellte und gewöhnlich durch Gasbrenner von unten in etwa zwei Stunden getrocknete Form geschieht bei kleineren Röhren derart, daß an einen Kran gleichzeitig zwei Kerne gehängt und in die Formen niedergelassen werden (Abbildung 16a). Dementsprechend ist auch der Formkasten doppelt, wie gleichfalls aus Abbildung 16 ersichtlich ist, welche auch das Einsetzen und Zentrieren der Muffenkerne von unten mit Hilfe zweier Deckel erkennen läßt. Für Neuanlagen empfiehlt sich unbedingt die in mehrfacher Hinsicht sehr vorteilhafte Anordnung der Formen in Drehtischen, welche Zivilingenieur F. J. Fritz eingeführt hat.* Wenn Röhren liegend gegossen werden, so werden sie ebenfalls nach einem abgedrehten Gußeisenmodell eingeformt, und es wird sodann zur Herstellung der Eingüsse, von denen bei sehr dünnwandigen Röhren etwa vier auf die Länge des Rohres verteilt werden, ein Eisenmodell in den gestampften Sand des Oberkastens bis auf das Rohrmodell niedergeschlagen.

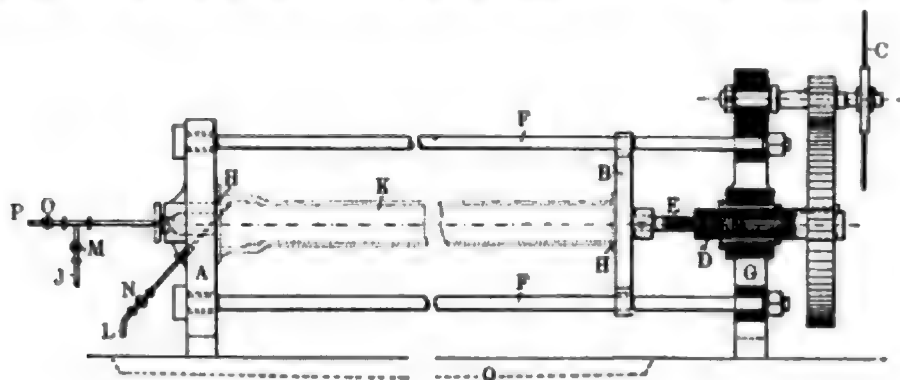


Abbildung 17.

Das Ausziehen der Röhren aus der Form soll stets erst im erkalteten Zustand geschehen. Die Kernspindel dagegen wird beim stehenden Guß gezogen, sobald das Eisen erstarrt ist, um einem möglichen Anreißen des Rohres während der Zusammenziehung vorzubeugen.

Die Prüfung der Röhren durch die Druckprobe geschieht am häufigsten nach dem Abstechen des Eingusses bezw. des verlorenen Kopfes; sie erst nach dem Teeren vorzunehmen, hat zur Folge, daß ein unbrauchbares Rohr umsonst durch den Wärmofen und die Teergrube geschickt wurde. Für Wasserleitungsröhren entspricht die Wasserdruckprobe bei 20 Atmosphären. Eine hierzu dienende Vorrichtung ist in Abbildung 17 dargestellt. Zwischen dem festen Ständer A und der Druckplatte B wird das Rohr eingespannt. Die Platte B ist für verschiedene Rohrlängen einstellbar, indem vom Handrade C aus mittels Zahnradübersetzung die Mutter D in entsprechendem Sinne gedreht wird, wodurch die Schraube E mit der Platte B vor- oder zurückgeht. An den starken Bolzen F, welche die Ständer A und G verbinden, erhält die Platte B ihre Führung. Die Abdichtung der Rohrenden erfolgt beiderseits durch eingelegte Hanfringe H. Um den Druckwasserverbrauch niedrig zu halten, erfolgt zunächst durch das Rohr J die Zulassung des Füllwassers z. B. aus einem höher gelegenen Behälter. Die Luft aus dem Innern des zur Druckprobe vorbereiteten Rohres K entweicht dabei durch das Röhrchen L, dessen Ende im Rohr K immer an die höchste Stelle der Muffe vorgeschoben wird. Sobald durch dieses Röhrchen Wasser ausfließt, ist K mit Wasser gefüllt, und die Ventile M und N werden abgesperrt. Erst jetzt wird durch Oeffnen des Ventils O aus dem Rohr P Druckwasser vom Akkumulator zugelassen, worauf sich sehr rasch der volle Probedruck einstellt. Wenn nach vorgenommener Druckprobe das Rohr K ausgespannt wird, so fließt sein Wasserinhalt in der Grube Q im Boden zusammen und wird von dort abgeleitet. Statt die Einstellung der Druckplatte B durch Schraube E und Mutter D vom Handrad C aus zu bewirken, empfiehlt es sich, namentlich bei Pressen zur Prüfung von Röhren kleineren Durchmessers, die Druckplatte mit einem hydraulischen Kolben zu verbinden, welch letzterer beim Ablassen des Druckwassers durch ein Gegengewicht selbsttätig zurückgezogen wird. Durch diese Einrichtung erspart man einen Mann an Bedienung. Röhren für Gasleitungen prüft man mit Druckluft von 1½ bis 2 Atmosphären. Die empfindlichste Probe soll hierbei darin bestehen, daß das Rohr unmittelbar vor der Prüfung in einen Behälter mit Seifenwasser getaucht wird, worauf sich bei der Probe die undichten Stellen durch das Auftreten von Seifenblasen deutlich zeigen.

Mit dem Röhrenguß hat der Säulenguß die größte Aehnlichkeit. Die Ansicht, daß Säulen liegend geformt und dann aufgerichtet werden müssen, wenn der Guß stehend erfolgen soll, ist irrig. Gießereien, welche nur gelegentlich Säulen herstellen, formen dieselben liegend nach dem Modell und gießen sie auch liegend ab. Man wendet dazu den verdeckten Herdguß an. Im Oberkasten (Abbildung 18) sind an den Sandleisten A, welche sich zunächst dem Säulenkopf und -Fuße befinden, Bolzen zur sicheren Festhaltung des Sandes angegossen. Bei größerer Länge werden zwei Eingüsse B mit je zwei Einläufen an den Seiten des Schaftes vorgesehen, während auf den Kopf und den Fuß Windpfeifen oder Steiger C aufgesetzt werden. Es soll genügen, den horizontal liegenden Kern gegen Auftrieb von der Oberseite aus zu stützen und ihn bezüglich seiner Unterseite um 2 bis 3 mm tiefer einzulegen als der genauen Mittellage entsprechen würde; beim Gießen soll dann der Kern infolge des Auftriebes und der Gegenstützung auf der Oberseite die richtige Mittellage einnehmen.

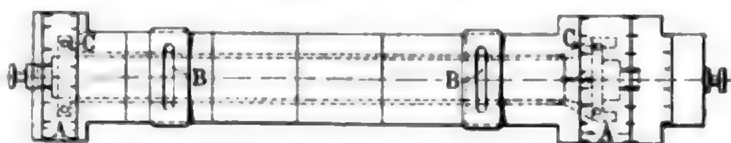


Abbildung 18.

Um sich dem gegenüber die Arbeit bei vertikaler Abformung des Säulenschaftes vorzustellen, braucht man sich nur zu vergegenwärtigen, daß man in der Säule eigentlich eine Vereinigung des Muffen- und Flanschenrohres vor sich hat. Allerdings entspricht der Kopf der Säule einer etwas komplizierteren Muffe und kann nicht stehend abgeformt werden, sondern ist im zweiteiligen Kasten für sich zu formen und an den unteren

* „Stahl und Eisen" 1901 S. 274.

Teil des stehenden Formkastens für den Schaft anzuschließen. Die Fußplatte, welche einem Rohrflansch entspricht, wird am oberen Ende des Formkastens genau so wie ein solcher abgeformt und beim Gießen durch ein besonders eingesetztes Kernstück begrenzt. Große Fußplatten bei Säulen mit sehr hoher Belastung werden übrigens für sich gegossen. Soll der Säulenkopf besondere Verzierungen erhalten, so werden dieselben in entsprechenden Teilen als einzelne Stücke gegossen und nach erfolgtem Putzen der Säule aufgenietet. Die Nieten werden außen abgefeilt und die Fugen zwischen den einzelnen Stücken verschmiert. Zur Nachmessung der Wandstärken werden die Säulen häufig von vier Seiten angebohrt; außerdem werden sie durchweg auf Knickung geprüft, wobei sich der Fuß gegen eine starke Druckplatte stützt, während auf den Kopf mit Hilfe eines hydraulischen Plungerkolbens ein entsprechender Druck ausgeübt wird.

(Fortsetzung folgt.)

Der Handelsvertrag mit Schweden.

Der Handels- und Schiffahrtsvertrag zwischen dem Deutschen Reiche und Schweden ist am 18. Mai dem Reichstage zur verfassungsmäßigen Genehmigung zugegangen und von diesem inzwischen auch gutgeheißen worden, während ihn die II. Schwedische Kammer mit 126 gegen 84 Stimmen und die I. Schwedische Kammer mit 101 gegen 34 Stimmen bereits am 23. Mai angenommen hatte.* Der Vertrag soll am Tage nach dem Austausch der Ratifikationsurkunden in Kraft treten und, ohne daß eine besondere Kündigung erfolgt, bis zum 31. Dezember 1910, also nur für einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum, wirksam bleiben; auch eine stillschweigende Verlängerung ist nicht etwa vorgesehen. Auf diese Punkte wurde, wie in der Begründung** mitgeteilt wird, von schwedischer Seite entscheidendes Gewicht gelegt, da man es in Schweden nach Lage der staatsrechtlichen Verhältnisse für erforderlich hält, daß jeder der beiden Kammern des Schwedischen Reichstages das Recht der Mitbestimmung über die Frage gewahrt bleibt, ob vom genannten Tage ab das Vertragsverhältnis fortgesetzt werden soll oder nicht. Die wichtigsten Teile des Vertrages, durch die u. a. die Behandlung der Angehörigen beider Reiche, die Frage der Ein-, Aus- und Durchfuhrverbote, die Benutzung der Eisenbahnen, die Ausübung der See- und Binnenschiffahrt, die Zulassung von Konsuln und notwendigerweise auch das Verfahren bei Zollstreitigkeiten gegenseitig geregelt wird, bilden naturgemäß die beiden Vertragstarife und die Meistbegünstigungsklausel für den Warenverkehr, die in Artikel 10 enthalten ist.

Im Schlußprotokoll** ist zu diesem Artikel festgesetzt, daß im Verkehr beider Länder die Erhebung einer sogenannten surtaxe d'entrepôt nicht statthaft sein soll. Deutschland hat eine derartige Verpflichtung bereits in anderen Handelsverträgen übernommen, vergl. z. B. Artikel 3 Ziffer 1 des Zusatzvertrags vom 22. Juni 1904 zum Handelsvertrag mit Belgien. Daß auch Schweden sich zu diesem Grundsatze bekannt hat, ist für den Zwischenhandel unserer Seestädte von Bedeutung. Ferner ist uns im Schlußprotokoll zu Artikel 10 die wichtige Zusage gegeben, daß Schweden während der Dauer des Vertrags **keinen Ausfuhrzoll auf Eisenerze** legen wird.

Die Einfuhr von Eisenerzen nach Deutschland betrug:

Jahr	aus allen Ländern		darunter aus Schweden	
	Menge in 100 kg	Wert in Millionen Mark	Menge in 100 kg	Wert in Millionen Mark
1901	43 700 217	70	14 771 243	24
1902	39 574 028	59	11 440 056	17
1903	52 253 359	80	14 346 536	23
1904	60 611 270	92	15 840 797	25
1905	60 851 955	etwa 92	16 424 566	etwa 26

Dieser Einfuhr steht folgende Eisenerzförderung des deutschen Zollgebietes (Luxemburg inbegriffen) gegenüber:

Jahr	Menge in 100 kg
1901	165 701 820
1902	179 635 910
1903	212 306 500
1904	220 473 930
1905	234 440 730

Gegenüber dieser großen inländischen Förderung, die hauptsächlich auf dem Reichtum der Minettelager in Lothringen beruht, fällt die Einfuhr aus Schweden, für Gesamtdeutschland betrachtet, nicht allzusehr ins Gewicht. Indes würde das Aufhören oder die Erschwerung der Zufuhr schwedischer Erze für einzelne Gebiete der deutschen Hüttenindustrie sich sehr empfindlich fühlbar machen, so für das niederrheinische und das schlesische Gebiet, insbesondere aber für die Hüttenindustrie, die an der Küste sich entwickelt hat und vollständig auf den Bezug des Rohmaterials aus der Ferne angewiesen ist. Eine Verschiebung der deutschen Produktionsverhältnisse würde die Folge sein, welche auch zu Störungen für das gesamte wirtschaftliche Leben führen würde.

Die Lieferung der schwedischen Erze erfolgt größtenteils auf Grund langfristiger Verträge, in denen meist ausbedungen ist, daß ein etwaiger schwedischer Ausfuhrzoll zur Hälfte von dem Käufer getragen werden solle. Es würde also die vollständige Abwälzung des Zolles auf die Produzenten in Schweden schon aus diesem Grunde nicht angängig sein, ganz abgesehen davon, daß es zweifelhaft ist, ob der Stand von Angebot und Nachfrage eine solche Abwälzung ermöglichen würde. Die Gefahr, daß man in Schweden zur Einführung eines Ausfuhrzolles auf Eisenerze schreiten würde, war eine naheliegende. Es ist dort die Ansicht sehr verbreitet, daß die Allgemeinheit von dem reichen Bodenschatze, den das Land in den mächtigen Eisenerzvorkommen im nördlichen Schweden besitzt, größeren Nutzen ziehen und daß man insbesondere auch die inländische Verarbeitung der einheimischen Erze tunlichst fördern müsse. Dieser Auffassung entsprangen verschiedene im Schwedischen Reichstag gestellte An-

* Dagegen hat der Schwedische Reichstag die gleichzeitige Vorlage der Regierung, die nordschwedischen Eisenerzlager zu verstaatlichen, abgelehnt.

** Denkschrift, die von der Regierung dem Wortlaut des Vertrages beigefügt worden ist.

träge, die auf Belegung der Erze mit einem Ausfuhrzoll abzielten.* Im Jahre 1905 wurde ein Antrag, einen solchen Zoll in Höhe von 1 Krone f. d. Tonne einzuführen, im Reichstage nur mit geringer Mehrheit und in der Erwägung abgelehnt, daß die Angelegenheit zunächst noch einer näheren Prüfung bedürfe. In diesem Jahre wurden die Anträge unter Forderung zum Teil sehr erheblicher Zollsätze erneuert. Bei dieser Sachlage ist deutscherseits in den Verhandlungen ausschlaggebendes Gewicht darauf gelegt worden, daß von Schweden die Zollfreiheit der Eisenerzausfuhr gebunden werden möchte, und die schwedische Regierung hat sich schließlich bereit finden lassen, dieser Forderung zu entsprechen.

Was weiter die Vertragstarife selbst anlangt, so sind darin einige Zollsätze zwar niedriger, als in den sonst gültigen Zolltarifen beider Länder angesetzt, in der Hauptsache aber haben die Vereinbarungen den Zweck, die Zölle zu binden, also zu verhindern, daß sie während der Dauer des Vertrages erhöht werden können. So werden insbesondere für die Einfuhr nach Deutschland die Zölle auf verschiedene Gegenstände, die unser allgemeiner Tarif unter „Eisen und Eisenlegierungen“ aufführt, nur festgelegt, ohne daß Aenderungen eintreten. Dahin gehören: schmiedbares Eisen in Stäben (gewalzt, geschmiedet oder gezogen), Bandeisen, Bleche, unbearbeitete Röhren von weniger als 2 mm Wandstärke, roher schmiedbarer Guß mit einem reinen Stückgewichte von mehr als 3 kg, bearbeiteter schmiedbarer Guß bei einem Reingewichte des Stückes bis zu 100 kg, Drahtseile aus Eisendraht von weniger als 0,5 mm Stärke und sonstige Drahtwaren. Gleichzeitig ermäßigt werden u. a. die deutschen Einfuhrzölle für gewalzten und gezogenen Draht in der Stärke von weniger als 0,5 bis 0,22 mm von 5,50 ℳ auf 4,75 ℳ und für rohen schmiedbaren Guß in Stücken von 3 kg oder darunter von 8 ℳ auf 6 ℳ für den Doppelzentner. Nicht aufgeführt sind in dem neuen Tarife Roheisen, Rohluppen, Rohschienen, Blöcke, Platinen und Knüppel; für diese bleiben also ebenfalls die seit dem 1. März d. J. gültigen Sätze bestehen, solange sie im deutschen autonomen Tarife nicht geändert werden.

Für die Einfuhr nach Schweden werden von den Zöllen, die für die Eisenindustrie besonderes Interesse haben, beispielsweise die nachstehenden gebunden: für Balken-, Eck- und anderes Fassoneisen, gewalzte oder geschmiedete Platten und Bleche, Röhren und Röhrenteile, Draht und Drahtwaren, Dampfmaschinen und Dampfkessel, Eisenbahn- und Pferdebahnwagen, elektrische Maschinen, sowie ferner Maschinen, Gerätschaften und Werkzeuge, die anderweitig im allgemeinen schwedischen Zolltarife nicht genannt sind.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 18 S. 1041 bis 1045.

Die Eisenbahnen der Erde (1900 bis 1904).

Das Heft 3, 1906, des „Archivs für Eisenbahnwesen“ enthält hierüber folgende Angaben: Am Ende des Jahres 1904 waren (siehe die nachstehende Uebersicht) 886313 km Eisenbahnen auf der Erde vorhanden. Die Bautätigkeit war im Jahre 1904 eine lebhaftere als in den voraufgegangenen Jahren, es wurden 26958 km neue Bahnen gebaut, gegenüber 21139 und 21461 km in den beiden Vorjahren. Die meisten Eisenbahnen wurden, wie fast alljährlich, in den Vereinigten Staaten hergestellt, 9538 km; einen besonders starken Zuwachs zeigen auch Mexiko mit 2769 km, Brasilien mit 1671 km und Argentinien mit 2594 km. In allen drei Staaten, besonders aber in Mexiko, ist wohl das Kapital der Vereinigten Staaten an dem Eisenbahnbau stark mitbeteiligt gewesen. Das europäische Eisenbahnnetz hat sich um nicht ganz 5000 km vergrößert. Der stärkste Zuwachs fällt auf das europäische Rußland und das Deutsche Reich, in Asien sind nur Britisch-Ostindien, Japan und China wesentlich an den Fortschritten des Eisenbahnbaues beteiligt. Die Tätigkeit Rußlands in Asien hat unter dem Einfluß des russisch-japanischen Krieges vollständig gestockt. In Afrika zeigen neben den Eisenbahnen Aegyptens auch die in den deutschen Kolonien angemessene Fortschritte. In den englischen Kolonien ist ein völliger Stillstand zu verzeichnen. Auch in Australien hat der Eisenbahnbau wohl unter dem Einfluß der wirtschaftlichen und politischen Lage nur ganz geringe Fortschritte gemacht.

Das Eisenbahnnetz von Amerika hatte einen Umfang von 450574 km, das der Vereinigten Staaten einen solchen von 344172 km, es übertrifft also das Eisenbahnnetz Europas von 305407 km um fast 40000 km, Asien hatte 77206 km, Australien 27052 km, Afrika 26074 km Eisenbahnen.

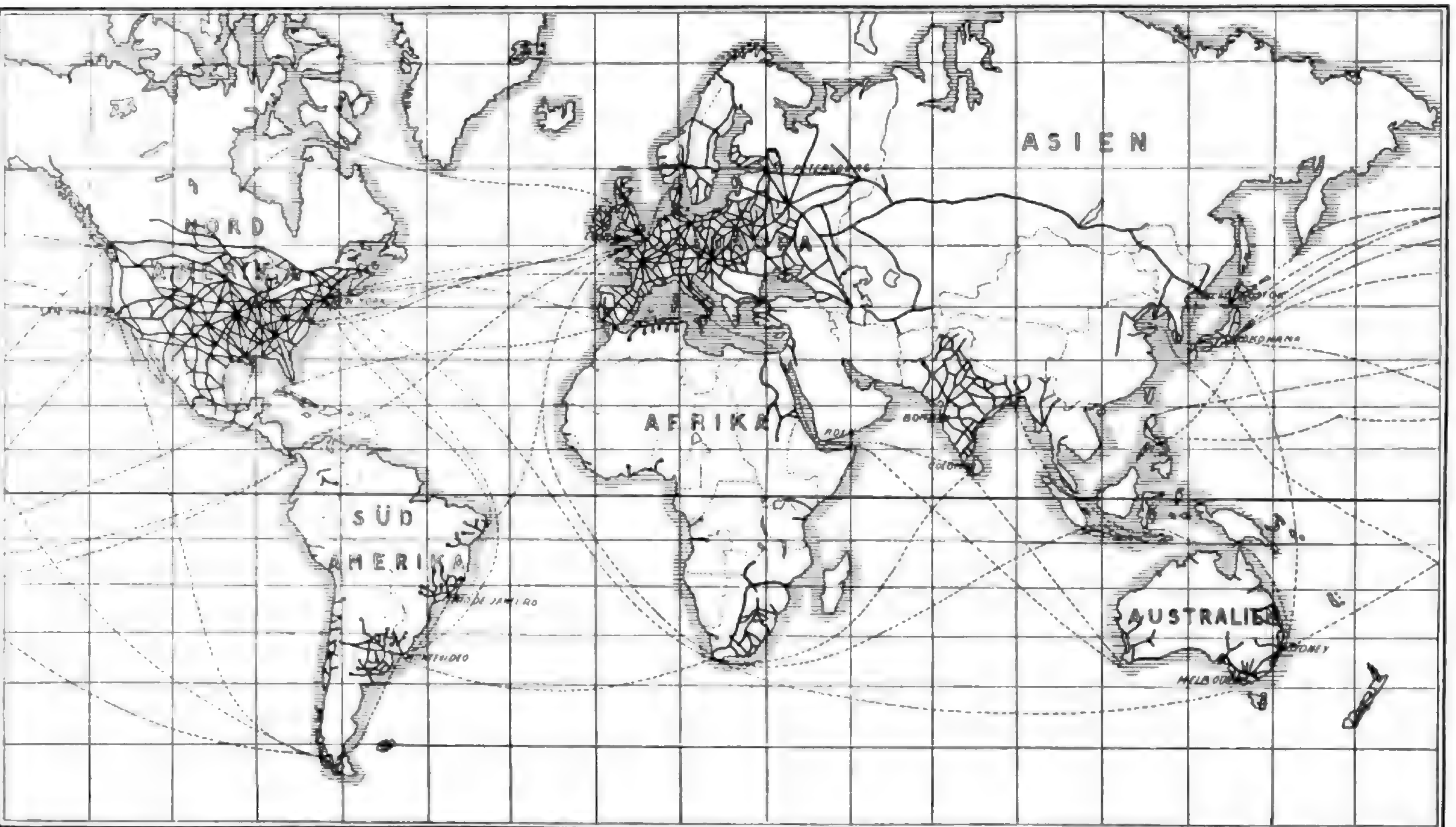
In der Reihenfolge der einzelnen Staaten hat sich im Jahre 1904 nichts geändert. Auf die Vereinigten Staaten von Amerika mit 344672 km folgt das Deutsche Reich — allerdings in großem Abstand — mit 55564 km, das europäische Rußland mit 54708 km, Frankreich mit 45773 km, Britisch-Ostindien mit 44352 km, Oesterreich-Ungarn mit 39168 km, Großbritannien und Irland mit 36297 km und Kanada mit 31554 km. Die übrigen Staaten der Erde bleiben alle unter 20000 km. Ganz auffallend ist der geringe Fortschritt im Eisenbahnbau in Großbritannien. Es sind im Jahre 1904 nur 149 km neue Eisenbahnen gebaut, während in Preußen, dessen Eisenbahnnetz (33510 km) an Ausdehnung dem groß-

Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Erde vom Schlusse des Jahres 1900 bis zum Schlusse des Jahres 1904 und das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Flächengröße und Bevölkerungszahl der einzelnen Länder.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lfd. Nr.	Länder	Länge der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen am Ende des Jahres					Zuwachs von 1900–1904		Der einzelnen Länder		Es trifft Ende 1904 Bahnlänge auf je	
		1900	1901	1902	1903	1904	im ganzen (7—3)	in Prozent (8 . 100 / 3)	Flächengröße	Bevölkerungszahl	100 qkm	10 000 Einw.
		Kilometer					km	%	qkm (abgerundete Zahlen)		km	
	I. Europa:											
1	Deutschland: Preußen	30 801	31 668	32 465	32 854	33 510	2 709	8,8	348 600	34 473 000	9,6	9,7
	Bayern	6 747	6 774	6 832	7 081	7 409	662	9,8	75 900	6 176 000	9,8	12,0
	Sachsen	2 853	2 885	2 940	2 973	2 973	120	4,2	15 000	4 202 000	19,8	7,1
	Württemberg	1 721	1 890	1 906	1 946	1 984	263	15,3	19 500	2 169 000	10,2	9,1
	Baden	1 957	2 071	2 088	2 088	2 104	147	7,5	15 100	1 868 000	13,9	11,3
	Elsaß-Lothringen	1 821	1 891	1 891	1 906	1 969	148	8,1	14 500	1 719 000	13,6	11,5
	Uebrige deutsche Staaten	5 491	5 531	5 578	5 578	5 615	124	2,3	52 100	5 760 000	10,8	9,7
	Zusammen Deutschland	51 391	52 710	53 700	54 426	55 564	4 173	8,1	540 700	56 367 000	10,3	9,9
2	Oesterr.-Ungarn, einschl. Bosnien und Herzegowina	36 883	37 492	38 041	38 818	39 168	2 285	6,2	676 500	47 118 000	5,8	8,3
3	Großbritannien und Irland	35 186	35 462	35 660	36 148	36 297	1 111	3,2	314 000	41 450 000	11,7	8,8
4	Frankreich	42 827	43 657	44 654	45 222	45 773	2 946	6,9	536 400	38 962 000	8,5	11,7
5	Rußland europ., einschl. Finland (3279 km)	48 460	51 409	52 339	53 258	54 708	6 248	12,9	5 390 000	105 542 000	0,9	4,7
6	Italien	15 787	15 810	15 942	16 039	16 117	330	2,1	286 600	32 475 000	5,6	4,9
7	Belgien	6 345	6 476	6 629	6 819	7 041	696	11,0	29 500	6 694 000	23,9	10,2
8	Niederlande, einschl. Luxemburg	3 209	3 257	3 311	3 372	3 433	224	7,0	35 600	5 341 000	9,0	5,7
9	Schweiz	3 783	3 910	3 997	4 145	4 249	466	12,3	41 400	3 325 000	10,2	12,7
10	Spanien	13 357	13 630	13 770	13 851	14 134	777	5,8	496 900	17 961 000	2,8	7,9
11	Portugal	2 376	2 388	2 386	2 404	2 494	118	5,0	92 600	5 429 000	2,7	4,6
12	Dänemark	3 001	3 067	3 105	3 159	3 288	287	9,6	38 500	2 449 000	8,5	13,4
13	Norwegen	2 053	2 101	2 344	2 344	2 439	386	18,8	322 300	2 221 000	0,8	10,9
14	Schweden	11 320	11 588	12 177	12 388	12 577	1 257	11,1	447 900	5 136 000	2,8	24,5
15	Serbien	578	578	578	578	578	—	—	48 300	2 494 000	1,2	2,2
16	Rumänien	3 098	3 171	3 177	3 177	3 177	79	2,5	131 300	5 913 000	2,4	5,4
17	Griechenland	972	1 035	1 035	1 035	1 118	146	15,0	64 700	2 434 000	1,7	4,6
18	Europäische Türkei, Bulgarien, Rumelien	3 142	3 142	3 142	3 142	3 142	—	—	267 000	9 824 000	1,2	3,2
19	Malta, Jersey, Man	110	110	110	110	110	—	—	1 100	372 000	10,0	3,0
	Zusammen Europa	283 878	290 993	296 097	300 435	305 407	21 529	7,6	9 761 300	391 507 000	3,0	7,6
	II. Amerika:											
20	Vereinigte Staaten von Amerika	311 094	317 354	325 777	334 634	344 172	33 078	10,6	7 752 800	78 595 000	4,4	43,8
21	Britisch Nordamerika (Kanada)	28 697	29 435	30 358	30 696	31 554	2 857	9,9	8 768 000	5 339 000	0,4	59,1
22	Neufundland	1 032	1 055	1 055	1 055	1 058	26	2,5	110 800	214 000	0,9	49,4
23	Mexiko	14 573	15 454	16 668	16 668	19 437	4 864	33,4	2 016 000	14 545 000	1,0	13,4
24	Mittelamerika (Guatemala 644, Honduras 92, Salvador 156, Nicaragua 250 und Costarica 473 km)	1 256	1 335	1 389	1 522	1 615	359	28,6	—	—	—	—
25	Große Antillen (Kuba 2548, Dominik. Republik 188, Haïti 225, Jamaika 298, Portorico 322 km)	2 506	2 506	2 712	3 479	3 581	1 075	42,9	—	—	—	—
26	Kleine Antillen (Martinique 224, Barbados 93, Trinidad 142 km)	447	447	447	459	459	12	2,7	—	—	—	—
27	Vereinigte Staaten von Columbien	644	644	644	644	661	17	2,6	1 330 800	4 500 000	0,05	1,5
28	Venezuela	1 020	1 020	1 020	1 020	1 020	—	—	1 043 900	2 445 000	0,1	4,2
29	Britisch Guyana	88	120	120	122	122	34	38,6	229 600	295 000	0,05	4,1
30	Niederländisch Guayana	—	—	—	—	60	60	—	—	—	—	—
31	Ecuador	300	300	300	300	300	—	—	299 600	1 400 000	0,1	2,1
32	Peru	1 667	1 667	1 667	1 667	1 844	177	10,6	1 137 000	4 607 000	0,2	4,0
33	Bolivia	1 000	1 000	1 055	1 055	1 129	129	12,9	1 334 200	2 269 000	0,1	5,0

34	Vereinigte Staaten von Brasilien	14 798	14 798	14 798	15 076	16 747	1 949	13,2	8 361 400	14 934 000	0,2	11,2
35	Paraguay	253	253	253	253	253	—	—	253 100	636 000	0,1	4,0
36	Uruguay	1 841	1 841	1 948	1 948	1 948	107	5,8	178 700	931 000	1,1	20,9
37	Chile	4 586	4 634	4 643	4 643	4 643	57	1,2	776 000	3 314 000	0,6	14,0
38	Argentinische Republik	16 369	16 767	16 767	17 377	19 971	3 602	22,0	2 885 600	4 894 000	0,7	40,8
	Zusammen Amerika	402 171	410 630	421 571	432 618	450 574	48 403	12,0	—	—	—	—
	III. Asien.											
39	Russisches mittelasiatisches Gebiet	2 669	2 669	2 669	2 669	2 669	—	—	554 900	7 740 000	0,5	3,4
40	Sibirien und Mandschurei	6 200	9 116	9 116	9 116	9 116	2 916	47,0	12 518 500	5 773 000	0,07	15,8
41	China	646	1 296	1 516	1 892	1 976	1 330	205,9	11 081 000	357 250 000	0,02	0,6
42	Korea	42	42	60	60	862	820	1952,4	218 600	9 670 000	0,4	0,9
43	Japan	5 892	6 550	6 817	7 026	7 481	1 589	27,0	417 400	46 542 000	1,8	1,6
44	Britisch Ostindien	38 235	40 825	41 723	43 372	44 352	6 117	16,0	5 068 300	294 905 000	0,9	1,5
45	Ceylon	478	478	598	630	630	152	31,8	63 900	3 687 000	1,0	1,7
46	Persien	54	54	54	54	54	—	—	1 645 000	9 000 000	0,003	0,06
47	Kleinasien und Syrien, mit Cypern (58 km)	2 760	2 760	2 760	3 233	3 464	704	25,5	1 778 200	19 568 000	0,2	1,8
48	Portugiesisch Indien	82	82	82	82	82	—	—	3 700	572 000	2,2	1,4
49	Malayische Staaten (Borneo, Celebes usw.)	439	439	439	644	719	280	63,8	86 200	719 000	0,8	10,0
50	Niederländisch Indien (Java, Sumatra)	2 094	2 227	2 228	2 302	2 302	208	9,9	599 000	29 577 000	0,4	0,8
51	Siam	327	382	534	685	718	391	119,6	633 000	9 000 000	0,1	0,8
52	Cochinchina (Kambodscha, Annam, Tonkin 2398, Pondichéry 95, Malakka 92, Philippinen 196 km)	383	432	2 781	2 781	2 781	2 398	626,1	—	—	—	—
	Zusammen Asien	60 301	67 292	71 372	74 546	77 206	16 905	28,0	—	—	—	—
	IV. Afrika.											
53	Aegypten	3 358	4 646	4 752	4 752	5 204	1 846	55,0	994 800	9 833 000	0,5	5,3
54	Algier und Tunis	4 251	4 894	4 894	4 894	4 894	643	15,1	897 400	6 695 000	0,5	7,3
55	Unabhängiger Kongo-Staat	444	444	444	444	478	34	7,7	—	—	—	—
56	Abessinien	—	—	296	376	376	376	—	—	—	—	—
57	Britisch Süd-Afrika: Kapkolonie	4 727	4 727	4 799	5 650	5 650	923	19,5	786 800	1 766 000	0,7	32,0
	Britisch Süd-Afrika: Natal	1 185	1 185	1 185	1 185	1 185	—	—	70 900	778 000	1,7	15,2
	Britisch Süd-Afrika: Transvaal	1 935	1 935	1 935	2 148	2 148	213	11,0	308 600	867 900	0,7	24,7
	Britisch Süd-Afrika: Oranje-Kolonie	960	960	960	960	960	—	—	131 100	208 000	0,7	46,1
	Kolonien:											
58	Deutschland (Deutsch Ostafrika 130, Deutsch Südwestafrika 713, Togo 45 km)	300	470	470	470	888	588	196,0	—	—	—	—
59	England (Brit. Ostafrika 936, Sierra Leone 363, Goldküste 270, Lagos 204, Mauritius 188 km)	884	1 441	1 503	1 879	1 961	1 077	121,8	—	—	—	—
60	Frankreich (Franz. Sudan 843, Franz. Somaliküste 160, Madagaskar 132, Réunion 127 km)	1 100	1 160	1 160	1 262	1 262	162	14,7	—	—	—	—
61	Italien (Eritrea 76 km)	27	27	27	27	76	49	181,5	—	—	—	—
62	Portugal (Angola 543, Mozambique 449 km)	943	943	992	992	992	49	5,2	—	—	—	—
	Zusammen Afrika	20 114	22 832	23 417	25 039	26 074	5 960	29,6	—	—	—	—
	V. Australien.											
63	Neuseeland	3 670	3 767	3 767	3 868	3 928	258	7,0	271 000	830 000	1,4	47,3
64	Victoria	5 178	5 209	5 314	5 444	5 444	266	5,1	229 000	1 201 000	2,4	45,3
65	Neu-Süd-Wales	4 523	4 578	4 868	5 050	5 279	756	16,7	799 100	1 370 000	0,7	38,5
66	Süd-Australien	3 029	3 029	3 029	3 059	3 059	30	1,0	2 341 600	363 000	0,1	84,3
67	Queensland	4 507	4 507	4 507	4 711	4 711	204	4,5	1 731 400	485 000	0,3	97,1
68	Tasmanien	771	771	996	998	998	227	29,3	67 900	172 000	1,5	58,0
69	West-Australien	2 194	3 182	3 182	3 451	3 491	1 297	59,1	2 527 300	412 000	0,1	84,7
70	Hawaii (40) mit den Inseln Maui (11) u. Oahu (91 km)	142	142	142	142	142	—	—	17 700	109 000	0,8	13,0
	Zusammen Australien	24 014	25 185	25 805	26 723	27 052	3 038	12,6	7 985 000	4 942 000	0,3	54,7
	Zusammen auf der Erde	790 478	816 755	838 216	859 355	886 313	95 835	12,1	—	—	—	—
	Steigerung gegen das Vorjahr %	2,2	3,4	2,6	2,5	3,1	—	—	—	—	—	—

Die Eisenbahnen der Erde 1905.



In den vom Bureau of Statistics in Washington herausgegebenen Monthly Summary of Commerce and Finance of the United States finden wir die oben wiedergegebene übersichtliche bildliche Darstellung, die eine willkommene Ergänzung zu dem Text bilden wird.

britannischen beinahe gleichkommt, 656 km neue Eisenbahnen hergestellt sind. Es gewinnt von Jahr zu Jahr mehr den Anschein, als ob Großbritannien mit Hauptbahnen nunmehr voll ausgestattet sei und es genüge, wenn die Maschen des Eisenbahnnetzes durch Kleinbahnen ausgefüllt werden, die, wie auch in Preußen und den übrigen Ländern, in den Zusammenstellungen nicht berücksichtigt sind.

In dem Verhältnis des Eisenbahnnetzes zum Flächeninhalt der Länder nimmt das Königreich Belgien mit 23,9 km auf 100 qkm die erste Stelle ein. Es folgen das Königreich Sachsen mit 19,8 km, Baden mit 13,9 km, Elsaß-Lothringen mit 13,6 km, Großbritannien mit 11,7 km, die Schweiz und Württemberg mit 10,2 km, Bayern mit 9,8 km, Preußen mit 9,6 km. Für Preußen insbesondere kommt in Betracht, daß für die ausgedehnten östlichen Provinzen der Eisenbahnbau noch nicht so fortgeschritten sein kann, wie in den weiter fortgeschrittenen, industriereichen kleineren deutschen Staaten. In den Vereinigten Staaten stellt sich dies Verhältnis auf nur 4,4 km.

Das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Einwohnerzahl ist für die Beurteilung der Angemessenheit des Eisenbahnnetzes ein weniger brauchbarer Maßstab, da natürlich, je dünner die Bevölkerung ist, sich das Verhältnis günstiger gestaltet. So ist denn dieses Verhältnis am günstigsten in den australischen Staaten, und zwar Queensland mit 97,1 km auf 10000 Einwohner, Westaustralien mit 84,7 km und Südaustralien mit 84,3 km. In Kanada kommen 59,1 km, in den Vereinigten Staaten von Amerika 43 km auf 10000 Einwohner. Von den europäischen Staaten weist die höchste Zahl Schweden auf mit 24,5 km, es folgen Dänemark mit 13,4 km, die Schweiz mit 12,7 km, Bayern mit 12 km, Frankreich mit 11,7 km, Elsaß-Lothringen mit 11,5 km, Baden mit 11,3 km, Norwegen mit 10,9 km und Belgien mit 10,2 km. In Deutschland sind im ganzen 9,9 km, in Preußen 9,7 km Eisenbahnen auf je 10000 Einwohner vorhanden, in Großbritannien nur 8,8 km. Diese Reihenfolge einiger der wichtigsten Staaten zeigt schon, wie unrichtig es ist, wenn man die Ueberlegenheit des Eisenbahnnetzes eines Landes über das eines andern nach diesem Maßstabe bemißt. Ein richtiges Bild von der Ausstattungsziffer erhält man, wenn man sowohl das Verhältnis zum Flächeninhalt als zur Einwohnerzahl berücksichtigt.

Was die ungefähre Schätzung der Anlagekosten aller Eisenbahnen der Erde betrifft, so sind zu diesem Zwecke die Anlagekosten für eine Anzahl europäischer Eisenbahnen und die verschiedener Eisenbahnen der übrigen Erdteile getrennt voneinander anzugeben, weil die europäischen Bahnen wegen der meist besseren Ausrüstung und der größeren Kosten für Grunderwerb im allgemeinen teurer zu stehen kommen.

Es betragen die Durchschnittskosten eines Kilometers Bahnlänge für die aufgeführten Bahnen für Europa 294 461 ℳ (gegen 292 938 ℳ im Vorjahre), für die übrigen Erdteile 151 409 ℳ (gegen 149 206 ℳ im Vorjahre).

Legt man diese Durchschnittskostenbeträge sämtlichen vorhandenen Eisenbahnen zugrunde, so ergibt sich ein Anlagekapital für Europa von 305 407 × 294 461 = 89 991 532 027 ℳ, für die übrigen Erdteile von 580 906 × 151 409 = 87 954 396 554 ℳ, zusammen Anlagekapital der am Schluß des Jahres 1904 in Betrieb gewesenen Eisenbahnen der Erde 177 945 928 581 ℳ oder rund 178 Milliarden Mark.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

23. April 1906. Kl. 7c, P 17 000. Plattenbiegemaschine mit zwei feststehenden Walzen und einer verstellbaren dritten Walze. Andrew Crawford Patrick, Johnstone (Schottland); Vertr.: A. Specht und Jul. Stuckenberg, Pat.-Anwälte, Hamburg.

Kl. 10b, S 19 478. Verfahren zur Herstellung wetterbeständiger Briketts mittels wasserlöslicher Bindemittel; Zus. z. Pat. 158 497. Sächsische Bankgesellschaft Quellmalz & Co., Dresden.

Kl. 18a, B 41 970. Pfannenlagerung für Roheisenwagen. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 24e, D 15 629. Schwingbar und auswechselbar auf hohlen Drehzapfen gelagerter Gaserzeuger. Louis Alexandre David, Barcelona, Spanien; Vertr.: Otto Siedentopf, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 24e, St 9495. Gaserzeuger mit in der Feuerzone des Schachtes behufs Verhinderung des Ansetzens von Schlacke eingesetzten Kühlkörpern. Thomas Stapf, Ternitz, N.-Oesterr.; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 80b, W 23 225. Verfahren zur Herstellung harter, feuerbeständiger Tonwaren. Dick B. Williams, Bordentown, und Joseph R. Stauffer, Scottdale, V. St. A.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen.

26. April 1905. Kl. 10a, B 40 670. Anlage zum Ausdrücken des Koks aus Koksöfen. Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer, Bochum, Westf.

Kl. 18a, Sch 23 306. Schrägaufzug mit am vorderen Wagenende hängenden Förderkübeln mit senkbarem Boden und am hinteren Wagenende befestigtem Zugseile für Hochöfen und andere Schachtöfen. Karl Schneider, Koblenz, Mainzerstraße 23.

Kl. 18c, A 11 720. Verfahren zur Herstellung von Stahl aus gewöhnlichem schmiedbarem Eisen und geringen Stahlsorten. Fritz André, Haardt b. Neustadt a. Haardt.

Kl. 24e, B 42 113. Gaserzeuger mit einer oberen und einer unteren Feuerstelle zum Vergasen bituminöser Brennstoffe. Wilhelm Brandes, Trollhättan, Schweden; Vertr.: Robert Brandes, Hannover, Lavesstraße 31.

Kl. 31c, H 36 458. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von dichten Hohlblöcken durch Gießen

und Pressen des Hohlblocks in einer sich verjüngenden Form. Adolf Hoffmann, Köln, Mauritiussteinweg 56.

30. April 1906. Kl. 7a, B 39487. Verfahren und Walzwerk zum Auswalzen von nahtlosen Röhren und dergleichen auf einem Dorn unter abwechselnder Benutzung von Streck- und Lösungswalzen. Otto Briede, Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 21h, P 17055. Elektrode für elektrische Oefen. Edgar Firld Price, George Emerson Cox und James Gilbert Marshall, Niagara Falls, V. St. A.; Vertr.: F. Haßlacher, Pat.-Anw., Frankfurt a. M.

Kl. 24e, H 34717. Sauggasanlage. Walter Rottmann, Schleusingen.

Kl. 24h, K 28773. Beschickungsvorrichtung für Feuerungen mit hin und her gehendem Rost. Kowitzke & Co., Berlin.

Kl. 49e, B 37351. Dampfhydraulische Presse; Zus. z. Pat. 168277. J. Banning, Akt.-Ges., Hamm in Westf.

Kl. 49h, C 13361. Maschine zum Biegen von Metallstäben für Kettenglieder und dergleichen, bei welcher das Werkstück von einem hin und her gehenden Schieber aufgenommen und in eine Biegevorrichtung gebracht wird. R. A. Carter, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49h, H 34837. Elektrische Kettenschweißmaschine. Hugo Helberger, München, Emil Geisstr. 11.

3. Mai 1906. Kl. 7f, E 10632. Walzwerk zur Herstellung von Formstücken in Walzgesenken, bei welcher die eine Walze stetig umläuft, die andere aber nach dem Durchgang des Werkstücks stets wieder in die Anfangslage zurückgeführt wird; Zus. z. Anm. E 10080. Emil Ebinghaus und Albert Schumacher, Gevelsberg i. W.

Kl. 12e, W 22254. Hochofengasreiniger, Ernst Weiße, Düdelingen, u. C. Kießelbach, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 24a, N 7322. Verfahren und Vorrichtung zur Ausnutzung des Brennstoffs bei Feuerungsanlagen. Arnold Schwieger, Stralauer Allee 36, und die Erben des verstorbenen Franz Nietzschmann, nämlich: Ww. Emilie Nietzschmann, geb. Rothenburg, Carl Nietzschmann, Alfred Nietzschmann, Christinenstr. 31, Berlin, Max Nietzschmann, Wuhlgarten.

Kl. 24e, V 5702. Gaserzeuger; Zus. z. Pat. 164573. Gas-Generator, G. m. b. H., Dresden-A.

Kl. 31b, P 16907. Kernformmaschine. John William Phillips, London; Vertr.: Ed. Franke und Georg Hirschfeld, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 31b, S 21127. Formkastenhalter. Vincenz Sefčik, Wien; Vertr.: W. J. E. Koch und J. Poths, Pat.-Anwälte, Hamburg 11.

Kl. 31c, D 15902. Verfahren zum Ausbessern von Gußfehlern an Eisengußstücken mit Hilfe einer Flamme. Ludwig Degerdorn, Mariahütte, Bez. Trier.

Kl. 31c, Sch 23935. Verfahren zum Ziehen von Stahl- oder anderen Metallblöcken. Société Schneider & Cie., Le Creusot, Frankr.; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 31c, T 10177. Vorrichtung zum gleichzeitigen, von unten erfolgenden Gießen mehrerer Teile von Lagerbüchsen für Eisenbahnwagenachsen oder dergleichen. William Hopkins Tomson, London, und William George Hanna, Glasgow, Schottl.; Vertr.: C. Röstel und R. H. Korn, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

7. Mai 1906. Kl. 7c, M 27647. Vorrichtung zum Aufwalzen von Rohren mit inneren Vorsprüngen (Rippenrohren). Erich Metzeltin, Hannover, Hildesheimerstraße 226 C.

Kl. 31c, M 25478. Verfahren zur Herstellung eines Modellpulvers. Robert Müller, Berlin, Waldemarstr. 56.

Kl. 31c, R 21156. Verfahren, aus sogenanntem unruhigen Flußeisen ohne erheblichen Zusatz von Silizium und Aluminium blasenfreie Blöcke von unten zu gießen. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 48c, Z 4739. Verfahren zum Brennen zu email lierender Gegenstände oder zum Glühen beliebiger Stoffe; Zus. z. Pat. 151583. Oskar Zahn, Berlin, Fasanenstr. 50.

Gebrauchsmustereintragungen.

23. April 1906. Kl. 24c, Nr. 275084. Umsteuerventil für Regenerativöfen oder dergleichen mit in der Ausdehnung begrenztem, zweiteiligem, hohlem Umsteuerkörper. Poetter & Co. Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 49f, Nr. 274859. Vorrichtung zum Richten von Eisenbahnschienen mit wagerechten und senkrechten Rollen. Fa. Carl Klingenhöffer, Grevenbroich.

30. April 1906. Kl. 7b, Nr. 275317. Warmziehbank mit zum Antriebe dienendem Elektromotor. Huldschinskysche Hüttenwerke, Akt.-Ges., Gleiwitz, O.-S.

Kl. 31c, Nr. 275186. Modellkern, bei dem zwischen die beiden Kernhälften eine sie abstützende Tragplatte eingeschoben ist. Bruno Herzog, Meißen.

Kl. 31c, Nr. 275187. Modellkern, in dem eine Welle liegt, deren Drehen Zugseile an- und damit die Kernwände nach innen zieht. Bruno Herzog, Meißen.

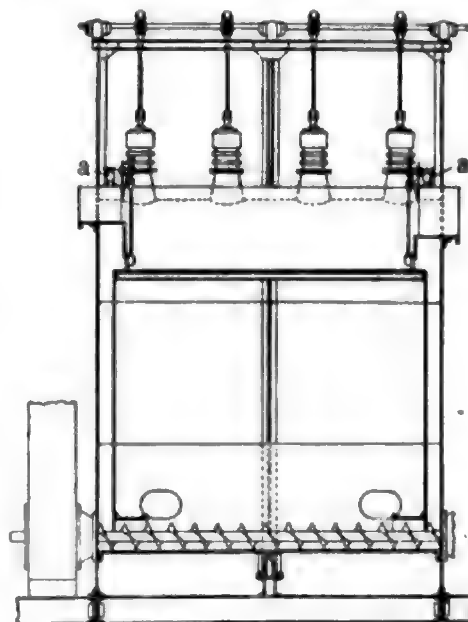
Kl. 31c, Nr. 275194. Mit umlaufendem Gebläserohr und mehrteiligem Düsenkopf versehene Vorrichtung zum Innenreinigen von Gußstücken. Friedrich Müller, Staffel, Koblenzerstr. 79b.

7. Mai 1906. Kl. 24c, Nr. 276112. Mit Generatorfeuerung und unter der Brennsohle liegendem Rekuperator ausgerüsteter, liegender Brennofen für Tonwaren mit an der vorderen Stirnwand angeordnetem Wärmespeicher für die Frischluft und in der hinteren Stirnwand angeordneten Saugöffnungen für die Gasflamme. Paul Gründer, Coswig, Anh.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1a, Nr. 166970, vom 4. Oktober 1904. Fritz Baum in Herne i. W. *Hydraulische Setzmaschine.*

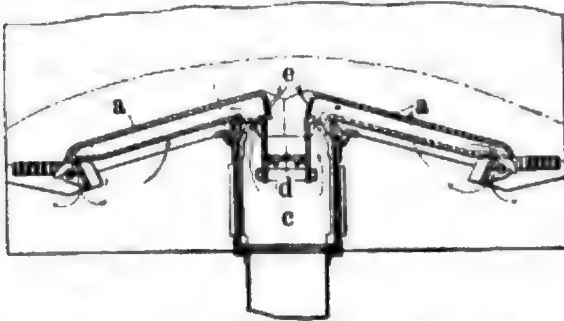
Die Erfindung bezweckt, den Wasserhub an der Austragstelle des Setzraumes beliebig regelbar zu machen, um ihn an dieser Stelle der Menge und Natur des Setzgutes anpassen zu können. Demzufolge sind die sonst gebräuchlichen oberen Oeffnungen im



Austragkasten für die Schieberstangen des inneren Schiebers luftdicht abgeschlossen. Auf dem Abschluß dieser Oeffnungen sind Hähne oder Ventile *a* angebracht, durch welche die über dem Wasser befindliche Luft gedrosselt werden kann. Wird der Hahn ganz geschlossen, so findet an der Austragstelle, weil die eingeschlossene Luft als Puffer wirkt, nur eine geringe Wasserbewegung statt, die um so größer wird, je mehr der Hahn *a* geöffnet wird.

Kl. 24f, Nr. 165861, vom 20. Februar 1904. Underfeed Stoker Company Limited in London. *Rost aus kastenförmigen Hohlstäben für Unterbeschickung und künstlichen Zug.*

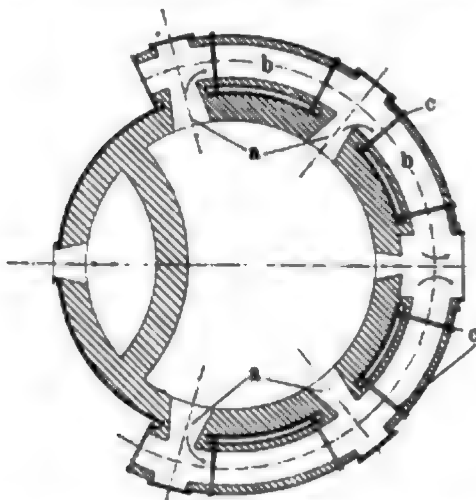
Die Roststäbe *a* von kastenförmigem Querschnitt stehen mit ihrem inneren Ende mit der Luftzufüh-



rungskammer *c* in Verbindung, welche in sich die Beschickungskammer *d* für den Brennstoff trägt. Die Luft tritt nun einerseits durch Oeffnungen *e* nach der Beschickungskammer hin aus und bewirkt hierdurch eine genügende Kühlung der inneren bisher dem Abbrennen besonders ausgesetzten Enden, anderseits durchstreicht sie die Stäbe bis zu ihrem äußeren Ende und gelangt durch die Rostspalten zum Brennstoff.

Kl. 18a, Nr. 165939, vom 25. Mai 1904 (1. Oktober 1903). M. Charles Louis Pérard in Droujkaska, Rußland. *Cowper-Winderhitzer.*

Eine gleichmäßigere Verteilung der Heizgase und des Windes in den Zügen des Wärmespeichers soll dadurch erreicht werden, daß der Raum unterhalb des den Wärmespeicher tragenden Rostes durch



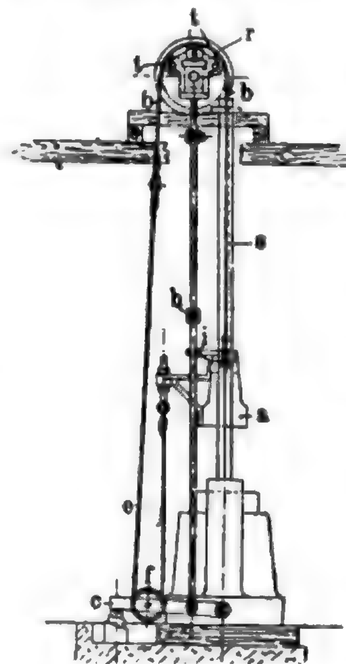
mehrere Oeffnungen *a* mit einem den Winderhitzer teilweise umgebenden Sammel- bezw. Verteilungskanal *b* in Verbindung steht, welcher einerseits zur Abführung der Abhitze mit dem Essenkanal und anderseits mit der Windleitung verbunden werden kann. Die gleichmäßige Verteilung kann durch im Kanal *b* vorgesehene Schieber *c* noch weiter gesichert werden.

Kl. 24e, Nr. 166233, vom 16. Juli 1902. Société Française de Constructions Mécaniques, Anciens Etablissements Cail in Paris. *Gaserzeugungsverfahren.*

Es soll bei diesem Verfahren im Gaserzeuger so gearbeitet werden, daß die Hitze an keinem Punkt desselben so hoch ist, daß ein Zusammenschmelzen der Schlacke eintreten kann. In letzterem Falle werden nämlich stets nicht vollkommen ausgebrannte Kohlenstücke von der flüssigen Schlacke umschlossen und ihrer völligen Ausnutzung entzogen.

Diese geringere Hitze im Gaserzeuger wird dadurch dauernd aufrecht erhalten, daß der eingeleiteten Verbrennungsluft ständig eine so große Menge von dem Generator selbst entnommenem Kohlenoxydgas zugemischt wird, daß eine über der Schmelztemperatur der Schlacke des Brennstoffes liegende Temperatur überhaupt nicht erreicht werden kann.

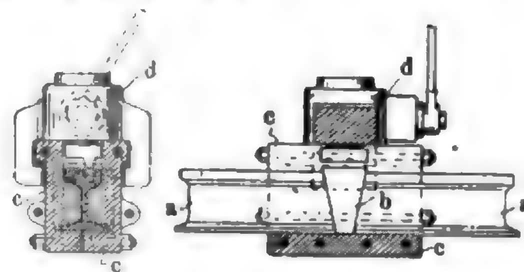
Kl. 49e, Nr. 165112, vom 27. Februar 1904. Alfred Wallenstein in Berlin-Halensee. *Riemen-Fallwerk, bei welchem der Antrieb des Hammerbärs von einem Tritthebel aus eingeleitet wird.*



Der Hubriemen *b* des Fallwerkes *a*, welches auf zwei Stangen *s* gleitet, ist nach seiner Führung um die ständig umlaufende Rolle *r* mit einem Drahtseil *e* verbunden, das über eine in dem Fußtritt *c* gelagerte Rolle *f* läuft und mit seinem andern Ende an dem Fallwerk *a* befestigt ist. Durch Niederdrücken des Trittes *c*, wodurch gleichzeitig die Tragrollen *t* so weit gesenkt werden, daß der Riemen *b* auf der Antriebsrolle *r* zur Auflage kommt, werden *b* und *e* so stark gespannt, daß der Riemen *b* von der Rolle *r* mitgenommen und das Fallwerk *a* angehoben wird. Durch Anschlagen des Ansatzes *i* gegen den Anschlag *h* wird dann der Riemen *b* wieder gelockert, so daß das Fallwerk *a* niederfällt.

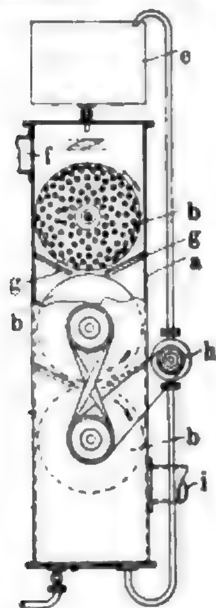
Kl. 49f, Nr. 166405, vom 19. Januar 1904. Franz Melaun in Charlottenburg. *Verfahren zum Zusammenschweißen von Eisenbahnschienen.*

Das Verfahren bezweckt, Schienen derartig zusammenzuschweißen, daß Spannungen in den Schweißstellen, die zu einem Bruch der Schienen führen können, vermieden werden.



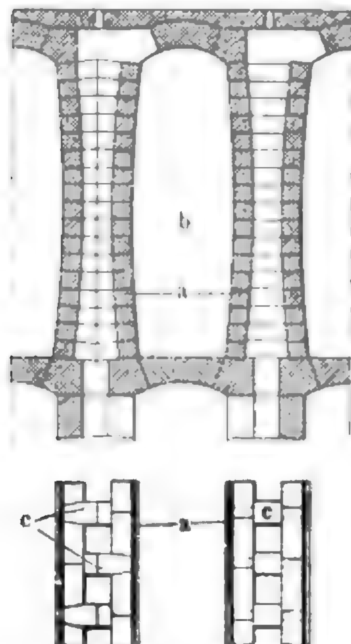
Die zu verschweißenden Schienenenden *a* werden schräg zur Schienenlängsachse abgeschnitten und unter Belassung eines genügenden Zwischenraumes durch eine zweiteilige Form *c* fest verbunden. In die entstandene Lücke wird ein entsprechend keilförmig geschnittenes Zwischenstück *b* so eingefügt, daß es noch über die Schienenoberfläche übersteht. Die Schweißung erfolgt nach bekannten Verfahren, wobei während und nach derselben auf den Keil *b* mittels der Presse *d* ein Druck ausgeübt wird, um das Metall zwischen die Schienenenden einzupressen und unter Druck erkalten zu lassen.

Kl. 12e, Nr. 165485, vom 25. Dezember 1902. Ernst Schmiedt in Aschaffenburg. *Gaswaschapparat mit in einem gemeinsamen turmartigen Behälter senkrecht übereinander angeordneten, aus Stäben, Sieben und dgl. bestehenden Waschtrommeln.*



In einem gemeinsamen turmartigen Behälter *a* sind senkrecht übereinander mehrere aus Stäben, Sieben oder dgl. bestehende Waschtrommeln *b* angeordnet, die voneinander durch nach der offenen Mitte hin abfallende Fangplatten *g* getrennt sind. Durch den Turm wird aus dem Behälter *e* mittels der Pumpe *h* ständig ein Wasserstrom geführt, der durch die Stäbe der umlaufenden Trommeln *b* zu einem feinen Regen zerstäubt wird. Das zu reinigende Gas wird unten bei *i* eingeführt und verläßt den Apparat bei *f*, nachdem es in oftmalige innige Berührung mit dem Wasser gekommen ist.

Kl. 10a, Nr. 165559, vom 3. Mai 1904. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H. in Dahlhausen, Ruhr. *Liegender Koksofen.*



Um dem mitunter sehr beträchtlichen Druck der Kammerfüllung besser Widerstand leisten zu können, sind die Seitenwände *a* der Kokskammern *b* als Gewölbe ausgebildet, welche zwischen die festen und unnachgiebigen Widerlager an der Ofensohle und der Ofendecke gespannt sind. Die gewölbten, je eine Heizwand bildenden Seitenwände benachbarter Kammern sind mit ihren Scheiteln einander zu- oder abgekehrt und durch Zwischensteine *c* miteinander verbunden.

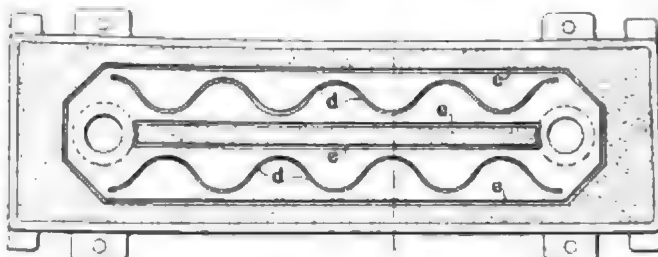
Kl. 10a, Nr. 166720, vom 8. September 1904. Dury & Piette in Saint-Gilles bei Brüssel. *Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unter diesen im Mauerwerk liegenden, mit Düsen versehenen Gasverteilungsleitungen.*

Die auf dem Gasverteilungskanal *b* sitzenden Austrittsöffnungen *h* oder die Düsen *d* sind mit Schie-

bern, Hähnen oder dergleichen versehen, die von außen gestellt werden können. Demgemäß sind letztere entweder einzeln oder zu mehreren mit Stangen *f* verbunden, die von außen erreichbar sind. Den Gasverteilungsrohren *b* wird zweckmäßig eine größere Höhe als Breite gegeben, um bei möglichst geringem Leitungsquerschnitt die Düsen durch Schüreisen mit aufgebogenem Ende reinigen zu können.

Kl. 31c, Nr. 165831, vom 20. August 1904. David Mein Nesbit und Ashwell & Nesbit Limited in London. *Verfahren zum Gießen von schwachwandigen Gußstücken, z. B. Heizkörpern.*

Die Erfinder schlagen vor, in den Außenflächen der Form oder auf dem Kern eine Anzahl von Laufnuten oder Kanälen *d* bezw. *e* vorzusehen, die sich



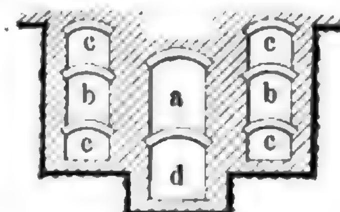
vom Einguß aus zum Boden über die ganze Tiefe der Form erstrecken. Sie sollen dem eingegossenen Metall als Führungen dienen, das sich von den Kanälen aus selbst bei sehr dünnen Wandstärken leicht und vollständig in dem Hohlraum der Form ausbreiten kann. Vorteilhaft wird den Leitkanälen *d* eine wellen- oder zickzackförmige Gestalt gegeben, wodurch das gleichmäßige Ausbreiten des Metalls befördert wird.

Kl. 18b, Nr. 165492, vom 15. Oktober 1903. Walther Mathesius in Berlin. *Verfahren der Entphosphorung von Roheisen.*

Das Verfahren bezweckt die Entphosphorung von Roheisensorten mit einem Phosphorgehalt von 0 bis 1 %, die aus Erzen mit einem mittleren Phosphorgehalt hergestellt werden, aber zum Verblasen in der Birne nicht geeignet sind. Erfinder schlägt vor, den Phosphor derartiger Roheisensorten nicht in Form von Phosphaten, sondern als unlösliche Phosphide abzuscheiden. Demgemäß sollen dem Eisenbade Metalle oder Legierungen von Metallen zugesetzt werden, die den Phosphor zu binden vermögen, mit diesem als Stein an die Oberfläche steigen und beseitigt werden können. Als solche Metalle schlägt der Erfinder die Metalle der alkalischen Erden oder ihre Legierungen vor, insbesondere Kalzium. Das Verfahren kann entweder im Mischer oder in der Gießpfanne oder im Hochofen selbst ausgeführt werden. Im letzteren Falle kann das Kalzium aus der flüssigen Hochofenschlacke selbst durch Elektrolyse gewonnen werden, wobei die Anode innerhalb oder oberhalb der Schlackenschicht an einer Stelle angeordnet wird, wo sich die Beschickung in elektrisch leitfähigem Zustande befindet, während die Kathode mit dem Eisenbade in Verbindung gebracht wird.

Kl. 24c, Nr. 166725, vom 10. März 1904. Dr. Oskar Zahn in Berlin. *Anlage zum Vorwärmen des Heizgases und der Verbrennungsluft von Gasheizungen.*

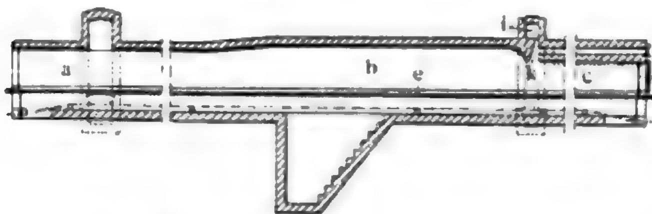
Unterhalb und zu beiden Seiten des das Gas zu dem Brenner führenden Kanales *a* sind Kanäle *b* und *d* angeordnet, durch welche die Abhitze abzieht. Unter



und über den Kanälen *b* befinden sich noch je zwei Kanäle *c*, durch welche die Verbrennungsluft streicht. Auf dem Wege durch die Kanäle *a* und *c* findet die Erhitzung von Gas und Luft statt.

Kl. 18a, Nr. 165 985, vom 18. Dezember 1903. Gustaf Gröndal in Djursholm, Schweden. *Kanalofen mit in der Decke liegender Gaszuführung zum Brennen von auf Wagen hindurchgefahrenen Ziegeln aus Erz.*

Der Ofen besteht in bekannter Weise aus der Vorwärmkammer *a*, der Brennkammer *b* und der Kühlkammer *c*, welche von den mit den Erzbriketts

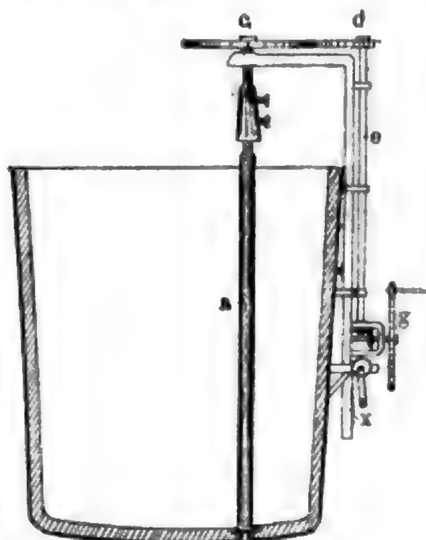


beladenen Wagen von *a* nach *c* auf Schienen *e* durchfahren werden.

Neu an derartigen Oefen ist die Anordnung von doppelten Wänden an der Kühlkammer *c*, durch deren Zwischenraum die Verbrennungsluft behufs Erhitzung streicht und bei *k* mit dem aus dem Kanal *i* austretenden Gas verbrennt. Dadurch wird es möglich, der Kühlkammer *c* nur solche lichte Weite zu geben, daß die Wagen passieren können. Die Vorwärmkammer *a* hingegen erhält eine größere lichte Höhe, um den Abzug der Verbrennungsgase zu erleichtern und den Ofenzug zu erhöhen.

Kl. 31c, Nr. 166 019, vom 7. Januar 1905. Philipp Cuber in Beuthen, O.-Schl. *Stopfer für Gießpfannen.*

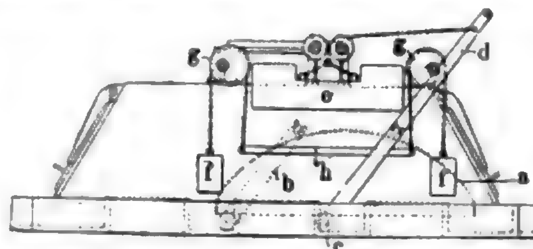
Der Stopfer *a* kann nicht nur angehoben, sondern auch um sich selbst gedreht werden, um einem An-

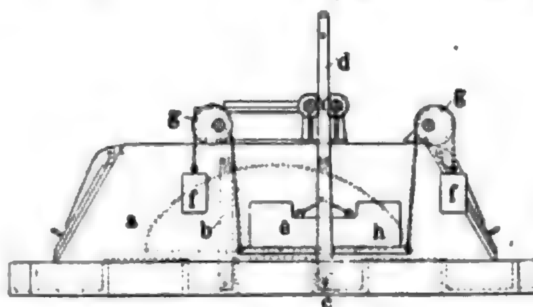


frieren vorzubeugen. Er ist durch die Zahnräder *c d* und die Welle *e* mit dem Antriebe *g* verbunden. Die ganze Drehvorrichtung ist auf der den Stopfer tragenden Stange *x* befestigt und wird mit dieser und dem Stopfer gehoben und gesenkt.

Kl. 24c, Nr. 166 232, vom 29. April 1905. Maschinenbau-Akt.-Ges. Tigler in Meiderich am Niederrhein. *Gewichtsausgleichsvorrichtung für Gasventile mit umlegbarer Ventilschale.*

Die Glocke *a* hängt an vier Lenkern *b*, von denen die auf der Welle *c* sitzenden mit dem Umlegehebel *d* verbunden sind. Das Gewicht der Glocke *a* ist in üblicher Weise durch ein Gegengewicht *e* ausgeglichen. Um nun den Gewichtsüberschuß des Gegengewichtes *e* über das Gewicht der Glocke *a* in deren Höchstlagen nach Möglichkeit wieder auszugleichen, wird dieser Gewichtsüberschuß gemäß vorliegender Neuerung zum Heben von Ausgleichgewichten *f* benutzt, die bei Weiterdrehung des Umlegehebels *d* über seine Mittellage hinaus zur Unterstützung beim Heben des Gegengewichtes *e* dienen, welches sich hierbei auf ein Querstück *h* aufsetzt. Dem Umstande,

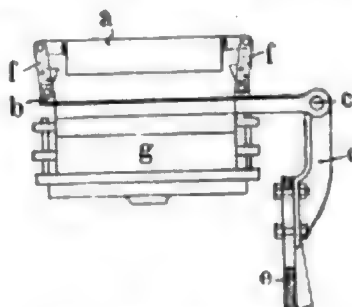




daß die überschüssige Kraft des Gewichtes *e* beim Heben allmählich wächst, ist dadurch Rechnung getragen, daß die Ketten zum Heben der Ausgleichgewichte *f* über exzentrisch gelagerte Kettenräder *g* laufen, so daß die Gewichte anfänglich an einem kleinen, später an einem immer größer werdenden Hebelarm angreifen.

Kl. 31b, Nr. 165 505, vom 21. Mai 1904. Eisengießerei-Aktiengesellschaft, vorm. Keyling & Thomas in Berlin. *Sieb für Formmaschinen.*

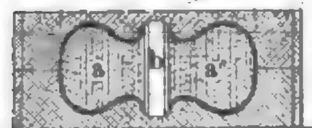
Der das Sieb *a* tragende Rahmen *b* ist um Bolzen *c* schwenkbar an Armen *d* befestigt, die, mittels Schrauben in der Höhe verstellbar, an dem Maschinengestell *e* angeschraubt sind. Das Sieb schwingt in zueinander gespreizten Armen *f* über dem Formkasten *g*. Nach dem Gebrauch wird es nach unten geklappt.



Kl. 10a, Nr. 166 719, vom 19. Mai 1904. Gustav Reininger in Westend-Berlin. *Verfahren zur Erhöhung der Cyan- und Ammoniakausbeute in Entgasungs- und Vergasungsöfen, namentlich bei der Verwertung von Brennstoffabfällen, im besonderen für sich oder in Vermischung mit Erz oder Gichtstaub in Koksöfen.*

Erfinder schlägt vor, den möglichst trockenen Kohlen oder Brennstoffabfällen, welchen zur Erzielung eines druckfesten Koks Erze oder Gichtstaub in üblicher Weise zugesetzt werden können, Kalziumkarbid, welches durch Einbinden mit wasserfreiem Teer oder anderem wasserfreien organischen Bindemittel vor einer vorzeitigen Zersetzung durch die Feuchtigkeit des Verkohlungsgutes zu schützen ist, beizumischen und während der Erhitzung in den Oefen Stickstoff oder ein hochstickstoffhaltiges Gas (z. B. Gicht- oder Rauchgas, für Generatoren mit Nebenproduktengewinnung Luft) durchzuleiten.

Kl. 31c, Nr. 165330, vom 10. August 1904. **Ludwig August Wilczek in Paris.** *Verfahren zur paarweisen Herstellung von bauchigen Hohlbehältern.*

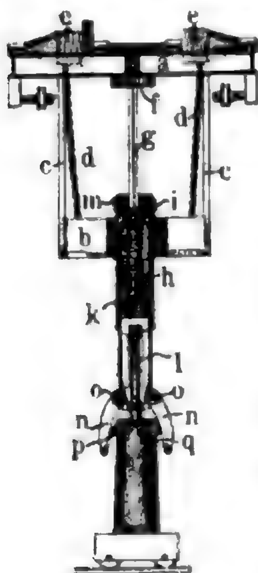


Die Kerne *a* zur Herstellung der Hohlbehälter werden paarweise in einem Stück gestampft, zweckmäßig unter Verwendung von kreuzförmigen Kerneisen. Das die Kerne verbindende Stück *b* erhält, um in der Form unverrückbar liegen zu können, einen größeren Durchmesser als die Kerne selbst und findet in einem Kernlager der Mantelform seine Auflage.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

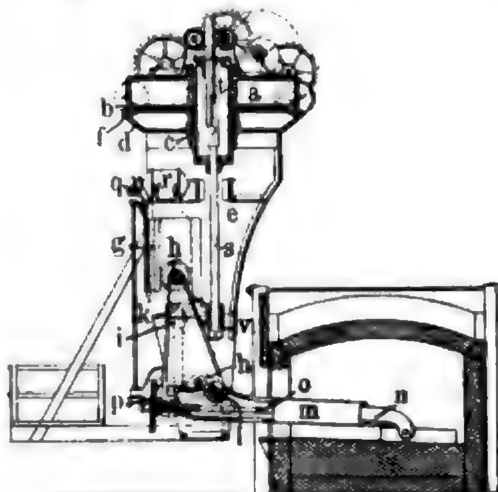
Nr. 781688. J. R. Speer und W. H. Baltzell in Pittsburg, Pa. *Blockstripper.*

Die Vorrichtung ist an der Laufkatze *a* eines Laufkranes angeordnet und besteht im wesentlichen aus einer Hubvorrichtung und einer Vorrichtung, um den Block aus der Gußform herauszupressen. Der Querträger *b* ist in Führungen *c* geführt und kann mittels der Ketten *d*, die auf die Trommeln *e* aufgewunden werden, gehoben und gesenkt werden. In der Katze ist mit einem Bund eine senkrechte, mittels des Zahnradtriebes *f* drehbare vierkantige Welle *g* gelagert, die, in einer entsprechend durchbohrten Schraube *h* mit Links- und Rechtsgewinde gleitend, diese in Umdrehung versetzt. Auf die beiden Gewinde der Schraube *h* sind zwei Muttern *i* und *k* aufgesetzt. Die obere *i* ist in dem Querträger *b* drehbar und um ein Stück senkrecht verschiebbar gelagert und trägt an einer zylindrisch die untere Mutter *k* umfassenden Verlängerung einen Stempel *l*. Auf diese Mutter ist ein Zahnrad *m* aufgesetzt, das mit einem zweiten in dem Querträger *b* gelagerten Zahnrad in Eingriff steht. Dieses Zahnrad wird gleichfalls von der Katze aus mittels einer darin gleitenden vierkantigen Welle angetrieben. An der unteren Mutter *k* sind die Greifzangen *n* in den Bolzen *o* drehbar gelagert. Der Arbeitsvorgang ist nun der folgende: Es wird zunächst das Querhaupt *b* an den Ketten *d* entsprechend weit herabgelassen und dann mittels des (auf der Abbildung nicht sichtbaren) Zahntriebes die Greifvorrichtung in die richtige Lage gedreht. Durch Drehen der Welle *g* und damit der Schraube *h* wird die Mutter *k* und die Greifvorrichtung gehoben, wobei die Zangen *n* die Gußform an den Nasen *p* erfassen, und gleichzeitig die obere Mutter *i* gesenkt, so daß der Stempel *l* durch die Eingußöffnung *q* der Form gegen den Block *r* preßt. Sobald die Form sich von dem Block gelöst hat, wird die ganze Vorrichtung mit der Form durch die Ketten *d* gehoben und entsprechend verfahren.



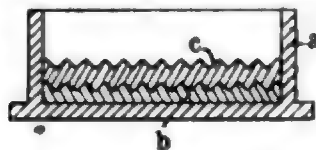
Nr. 778918. A. Taylor in Alliance, Ohio. *Blockwendevorrichtung.*

Die Blockwendevorrichtung ist an einer Beschickungsvorrichtung für Anwärmöfen nach Bedarf anzubringen oder zu entfernen. Die an einem Laufkran oder dergl. angeordnete Beschickungsvorrichtung besteht aus dem Rahmengestell *a*, in dem der Auslegerrahmen *b* im Zapfen *c* drehbar gelagert ist. An diesem Rahmen sind zwei Wellen *d* wagerecht nebeneinander gelagert, die gedreht werden können und auf diese Weise die Zangen *e* schließen. In dieser Weise wird die Vorrichtung zum Beschicken der Oefen verwendet. Um die Blöcke im Ofen zu wenden, wird durch die Zangen eine Gabel *f* an deren Endstück *g* ergriffen, und zwar umfassen diese eine ringförmige Nut, so daß die Gabel in der Längsrichtung unverschiebbar aber drehbar ist. An das Endstück *g* schließt sich eine Welle *h*, die mit ihrem Ende *i* lose in eine Universalkupplung *l* eingesetzt wird, die auf die am Auslegerrahmen in Lagern *k* fest gelagerte Welle *m* fest aufgesetzt ist. Mittels der Schnecke *n* und eines Schneckenradsektors *o* können die Wellen und die Gabel um 90° gedreht werden. Die Gabel ist so eingerichtet, daß die eine Zinke ungefähr die Verlängerung der Wellenachse bildet, während die andere von dieser abgebogen ist, so daß die Drehung des Blockes um die eine Zinke über die Kante des Blockes in ruhiger, stoßloser Weise erfolgt.



Nr. 781816. De Esteve-Llatas in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Panzerplatten.*

Um das Zementieren der fertigen Platten, das deren Festigkeit beeinträchtigen soll, zu vermeiden, werden die Panzerplatten aus einzelnen verschieden harten und zähen Schichten zusammengeschweißt. Die Herstellung findet nach diesem Verfahren in der Weise statt, daß in eine Form *a* zunächst eine Schicht harten und zähen Stahls *b* gegossen wird; nachdem diese etwas abgekühlt ist, wird eine an der Unterseite mit pyramidenartigen Erhöhungen oder einer ähnlichen Aufrauhung versehene und in die Form genau passende Preßplatte in das noch weiche Metall eingepreßt, bis dessen Oberfläche die Form der gerauhten Fläche annimmt. Auf die erste Lage Stahl wird hierauf eine zweite etwas zähere *c* gegossen und wieder gepreßt und in dieser Weise fortgefahren, bis eine genügende Anzahl Schichten, von denen die erste sehr hart, die folgenden immer zäher sind, erreicht ist. Meist werden drei Schichten schon genügen. Um eine Oxydation des Metalls vor dem Verschweißen zu verhindern, wird jede Platte vor dem Aufgießen der folgenden Schicht mit in Wasser gelöstem Graphit behandelt. Die fertiggeschweißte Platte wird schließlich von neuem angewärmt und ausgewalzt.



Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im April 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im März 1906 Tonnen	im April 1906 Tonnen	vom 1. Jan. bis 30. April 1906 Tonnen	im April 1905 Tonnen	vom 1. Jan. bis 30. April 1905 Tonnen
Giesserei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	94553	91942	347564	68094	246074
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	14163	19062	67952	15774	51708
	Schlesien	6	7803	8489	32066	7667	29317
	Pommern	1	12950	12655	51240	12750	50345
	Hannover und Braunschweig	2	5970	5054	22577	3615	13169
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2244	2135	8619	2300	9001
	Saarbezirk	} 10	7037	6854	27493	6528	26957
	Lothringen und Luxemburg		38390	32008	133016	26625	126230
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	183110	178199	690527	143353	552801
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	8	23796	26944	99201	18087	65427
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	5167	3372	12476	3307	12588
	Schlesien	2	3418	5493	17052	3416	13873
	Hannover und Braunschweig	1	6730	7210	26290	7900	21970
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	39111	43019	155019	32710	113858
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	276219	253388	1041101	246327	797050
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	3	25860	21088	92766	20832	78191
	Hannover und Braunschweig	1	21133	19970	82123	19475	76963
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	13200	12900	51050	11900	41440
	Saarbezirk	} 20	72652	67999	271184	59100	217969
	Lothringen und Luxemburg		274623	267987	1050955	242726	889597
	Thomas-Roheisen Sa.	—	683687	643332	2589179	600360	2101213
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	30784	34923	143711	24004	99176
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	33295	28281	121790	22346	78253
	Schlesien	4	7559	6170	29579	7274	28189
	Pommern	1	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	71638	69374	295080	53624	205618
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	4517	5699	15073	1218	10003
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19778	18694	75563	15803	59840
	Schlesien	7	31067	31310	118885	30815	119964
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	820	780	3360	670	3020
	Lothringen und Luxemburg	9	17799	20382	74085	15840	62666
	Puddel-Roheisen Sa.	—	73981	76865	286966	64346	255493
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	429869	412896	1646650	357730	1217730
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	72403	69409	277781	57230	202392
	Schlesien	—	75707	72550	290348	70004	269534
	Pommern	—	12950	12655	51240	12750	50345
	Hannover und Braunschweig	—	33833	32234	130990	30990	112102
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	16264	15815	63029	14870	53461
	Saarbezirk	—	79689	74853	298677	65628	244926
	Lothringen und Luxemburg	—	330812	320377	1258056	285191	1078493
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1051527	1010789	4016771	894393	3228983
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	183110	178199	690527	143353	552801
	Bessemer-Roheisen	—	39111	43019	155019	32710	113858
	Thomas-Roheisen	—	683687	643332	2589179	600360	2101213
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	71638	69374	295086	53624	205618
	Puddel-Roheisen	—	73981	76865	286966	64346	255493
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1051527	1010789	4016771	894393	3228983

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: April 1906 . . 2 106 000 t. Belgien: April 1906 . . 112 485 t.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches im März 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	626 927	283 147
Manganerze (237 h)	15 699	150
Roheisen (777)	11 699	28 674
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	8 476	7 284
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	66	2 090
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	53	263
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	250	368
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a, 782 b, 783 f u. g.)	339	1 555
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	520	27 999
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⊥-Eisen) (785 a)	24	26 108
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	8	5 342
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	356	13 366
Band-, Reifeisen (785 d)	224	4 824
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	1 450	8 865
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	466	11 779
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	566	4 602
Verzinnte Bleche (788 a)	1 907	10
Verzinkte Bleche (788 b)	—	1 194
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	4	207
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	16	780
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	524	69 194
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	4	205
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	341	4 574
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	20	18 714
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	1	10 982
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	20	3 876
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	437	1 369
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	118	649
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	4	—
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	36	317
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	192	1 358
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	76	670
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	—	784
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	14	597
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	65	872
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	17	65
Wagenfedern (824 b)	7	88
Drahtseile (825 a)	9	261
Andere Drahtwaren (825 b—d)	150	1 429
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	127	4 563
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	33	2 051
Ketten (829 a u. b, 830)	113	195
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	6	213
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	7	119
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842 u. 843 b)	139	2 324
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	35
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	140	709
Eisen und Eisenwaren im März 1906	29 024	271 523
Maschinen	2 337	9 494
Summe	31 361	281 017
Januar-März 1906: Eisen und Eisenwaren	95 501	992 862
Maschinen	23 902	78 298
Summe	119 403	1 071 160
Januar-März 1905: Eisen und Eisenwaren	62 790	727 932
Maschinen	15 107	65 874
Summe	77 897	793 806

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.

** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der Maisitzung des Vereins für Eisenbahnkunde machte, nachdem der stellvertretende Vorsitzende, Geh. Regierungsrat Professor Goering, dem verstorbenen Mitglied, Staatsminister v. Budde, einen warmempfundenen Nachruf gewidmet hatte, der Geheime Oberbaurat Sarre ausführliche Mitteilungen über die

American Railway Association

und ihr Wirken. Dieser „Verein amerikanischer Eisenbahnverwaltungen" nimmt unter den äußerst zahlreichen Vereinigungen, die in Nordamerika zum Zweck der Vervollkommnung der Verwaltungs-, Betriebs- und Verkehrseinrichtungen der Eisenbahnen bestehen, einen hervorragenden Platz ein. Ihm gehören 220 Eisenbahngesellschaften mit rund 355 000 km Betriebslänge, d. h. ungefähr 95 v. H. des gesamten Bahnnetzes der Vereinigten Staaten, Kanadas und Mexikos an. Er ist aus den seit 1872 von höheren Eisenbahnbeamten zur Verabredung von Fahrplänen für durchlaufende Personenzüge abgehaltenen Zusammenkünften hervorgegangen. Unter dem ursprünglichen Namen der „General Time Convention" hat er im Jahre 1883 die Vereinbarung eines einheitlichen Uhrzeitsystems für die Eisenbahnen zustande gebracht, dem Stadt und Land sich alsbald anschlossen. Im Jahre 1891 nahm der Verein seinen jetzigen Namen an. Der verhältnismäßig späte Zusammenschluß der Eisenbahnverwaltungen Nordamerikas (der „Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen" besteht bereits seit 1846) ist aus der höchst eigenartigen Entwicklung des Eisenbahnwesens dieses Landes zu erklären. Während die europäischen Eisenbahnen in den stark bevölkerten Ländern einen alten, hoch entwickelten Verkehr vorfanden, mußten die amerikanischen Eisenbahnen, indem sie ungeheure Wildnisse der Besiedelung erschlossen, den Verkehr erst hervorrufen. So ist es nicht zu verwundern, daß die Eisenbahnverwaltungen lange nur in lockeren Beziehungen zueinander standen und erst spät das Bedürfnis zu gemeinsamem Handeln empfunden haben. Auch konnte man sich lange Zeit hindurch mit den denkbar einfachsten Betriebseinrichtungen begnügen, zumal in dem verhältnismäßig dünn bevölkerten Lande der Personenverkehr stets sehr stark hinter den Güterverkehr zurücktrat. Indessen hat sich in neuerer Zeit die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß bei den jetzigen Verkehrsverhältnissen die auf den nordamerikanischen Bahnen bestehenden Einrichtungen zur Sicherung des Betriebes vielfach nicht ausreichen, um das unbedingt zu fordernde Maß der Betriebssicherheit zu gewährleisten. Dem entspricht auch die besonders rege und fruchtbare Tätigkeit, die der Verein amerikanischer Eisenbahnverwaltungen in neuerer Zeit entfaltet hat. Es sind einheitliche Hand- und Zugsignale, Fahrdienstvorschriften, Vorschriften über die Abhängigkeit zwischen Weichen und Signalen, selbsttätige Güterwagenkuppelung und Kraftbremsen, über die Befähigung der Eisenbahnbetriebsbeamten und anderes vereinbart worden. Dazu kommen Vereinbarungen über die gegenseitige Wagenbenutzung und Wagenmiete, über einheitliche Bauart von Güterwagen und dgl. mehr. Der Vortragende beleuchtete die einzelnen Vereinbarungen unter Bezugnahme auf die in Deutschland bestehenden entsprechenden Einrichtungen und kam bei aller Anerkennung des bereits Geschaffenen zu dem Schlusse, daß der American Railway Association bis zur Erreichung des Zieles noch Vieles zu tun übrig bleibe.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige (37.) Frühjahrs-Hauptversammlung des Iron and Steel Institutes fand am 10. und 11. Mai in dem Gebäude der Institution of Civil Engineers, Westminster, statt. Nach dem Urteil der englischen Fachblätter brachte sie nichts wesentlich Neues. In seiner Eröffnungsrede wies der Vorsitzende R. A. Hadfield auf den schweren Verlust hin, den das Institute durch den Tod seines Mitbegründers und langjährigen Schatzmeisters, späteren Vorsitzenden, Sir David Dale erlitten hatte. Nach dem Geschäftsbericht wurden im Laufe des Jahres 1905 198 neue Mitglieder aufgenommen, so daß der Bestand sich am 31. Dezember aus 1 Protektor, 12 Ehrenmitgliedern, 34 lebenslänglichen Mitgliedern und 1986 gewöhnlichen Mitgliedern zusammensetzte. Das Wachstum des 1869 gegründeten Institutes geht aus nachstehenden Zahlen hervor: 1875: 891, 1885: 1311, 1895: 1555, 1905: 2033. Im Jahre 1905 war der Tod von 22 Mitgliedern zu betrauern. Die Einnahmen betrugen 6271 £ gegenüber 5257 £ Ausgaben, eingeschlossen ist dabei eine Unterstützung an das National-Physical-Laboratory. Zum Abschluß seiner Vorstandsschaft hatte Carnegie dem Institute den Betrag von 25 000 $ in 5 %igen Obligationen überreicht, so daß die gesamten Schenkungen Carnegies zur Beförderung metallurgischer Studien mithin 89 000 $ betragen. In einer Ansprache kam der Vorsitzende sodann auf die augenblicklich herrschende gute Beschäftigung, sowie auf den Aufschwung in der amerikanischen Eisenindustrie zu sprechen und auf die Absicht der Steel Corporation, ein Riesenstahlwerk zu erbauen.*

Die goldene Bessemer-Medaille wurde an Fl. Osmond verliehen, wobei der Vorsitzende darauf aufmerksam machte, daß es erst das zweite Mal sei, daß dieselbe nach Frankreich gehe (das erste Mal 1889 an Henry Schneider). Nunmehr verlas der Sekretär den Beschluß über die Carnegie-Stipendien. Von den eingegangenen 50 Bewerbungen erhielten Preise von je 50 £: H. C. Boynton (Ver. Staaten), L. Guillet (Frankreich), W. H. Hatfield (Sheffield); solche von 25 £: E. G. L. Roberts (London), W. Rosenhain (Birmingham) und E. A. Wraight (London); eine von 40 £: A. Campion (Glasgow). Stipendien von je 100 £ wurden zuerkannt: C. A. F. Benedicks (Schweden), O. Stutzer (Freiberg i. S.), E. Hess (Ver. Staaten) und F. F. Law (London). Die goldene Carnegie-Medaille wurde L. Guillet überreicht, während eine silberne Medaille W. Rosenhain verliehen wurde.

Sodann eröffnete den Reigen der Vorträge eine Abhandlung von A. J. Capron (Sheffield) über

die Verdichtung von Stahlblöcken.

Der Verfasser behandelte die Verdichtung von Stahlblöcken nach dem Verfahren von Jllingworth, worüber wir bereits ausführlich berichtet haben.** Bei einer neuen Konstruktion bestehen die Kokillen aus vier einzelnen Wänden. Die quer zur Druckrichtung stehenden enthalten senkrechte Nuten, in welche die zwei anderen Wandungen eingreifen. Die Nuten sind so tief vorgesehen, daß vor dem Guß ein Spielraum vorhanden ist, der dann die nötige Verdichtung zuläßt; die Kokille selbst wird während des Gusses durch die Presse zusammengehalten. Da nach erfolgtem Guß keine Stücke entfernt werden müssen, kann sofort mit dem Verdichten begonnen werden.

* Vergl. vorliegende Nummer S. 692.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 7 S. 424.

Die Presse arbeitet mit etwa 4,7 kg/qmm Druck. Für eine 8000 t-Presse, die 60 t Guß komprimiert, sind 30 P. S. nötig. Das Verfahren wird in Sheffield auf den Jessop-Werken seit zwei Jahren täglich ausgeübt. Die dort benutzte Presse ist für 1100 t gebaut. Die Zeit, die sie benötigt, beträgt für einen Block von 1700 kg 45 Minuten, für zwei Blöcke zu je 850 kg 35 Minuten oder für 6 Blöcke zu 425 kg 25 Minuten. Bei größeren Blöcken wird der Kopf durch Aufsetzen eines Ringes aus feuerfestem Material und durch Pumpen möglichst lange flüssig gehalten. Während des Verdichtens steigt der Stahl in diesen Ring und läßt sich so der Stand der Oberfläche stets beobachten. Der verlorene Kopf beträgt 5 %. Die anschließende Besprechung förderte trotz ihrer Ausdehnung nichts Neues an den Tag.

Der zweite Vortrag, von Professor Th. Turner (Birmingham), betraf die

Volumen- und Temperaturveränderungen während des Abkühlens von Gußeisen.

Turner hat seine Untersuchungen ausgeführt, indem er einfach einen gußeisernen Stab in einer Sandform derartig goß, daß sich das eine Ende des Stabes nicht ausdehnen konnte und die Lageveränderung des andern Endes aufgezeichnet wurde unter gleichzeitiger Angabe der Temperatur des Eisens mittels eines in den Stab eingeführten Thermoelementes. Es scheint, daß einige Metalle gleichmäßig abkühlen und während des Abkühlens in der ganzen Masse gleichmäßig schwinden. Andere jedoch zeigen periodisch Haltepunkte, sowohl in bezug auf Temperaturabnahme als auch auf Schwinden. Weißeisen zeigt einen solchen Haltepunkt bei 665° C.; graues Roheisen (Hämatit), das nur Kohlenstoff und Silizium enthält, hat zwei solcher Punkte, bei 1135° und 695°, während graues Northampton-Roheisen, das Kohlenstoff, Phosphor und Silizium enthält, drei Haltepunkte zeigt, bei 1060°, 900° und 730°. Gewöhnliches Roheisen oder Gießereigattierungen sind sehr verschieden in der Zusammensetzung und zeigen daher alle Arten des Verhaltens, die es gibt, vom Weißeisen bis zum Northampton-Roheisen. Die Ursache der bei den Haltepunkten auftretenden Ausdehnung und Wärmeentwicklung sei nicht sicher bekannt, doch gibt Turner eine Erklärung, die Anspruch auf Richtigkeit hat. Die erste Ausdehnung rührt von der Graphitausscheidung her, die dritte von der Abscheidung der Temperkohle aus oder an Stelle von Perlit unter dem Einfluß des Siliziums. Nach Wüst und Geiger* ist die Bildung der Temperkohle auf den Zerfall von Karbiden zurückzuführen. Bei Abwesenheit von Silizium ist die Ausdehnung klein (665°), bei mittlerem Siliziumgehalt wird sie deutlich (695°), und bei 4 % Silizium wird sie sehr stark bemerkbar (730°). Der zweite Haltepunkt war nur undeutlich zu erkennen und daher leicht zu übersehen. Die Beobachtung der Volumveränderung während des Festwerdens und Abkühlens des Gußeisens bietet dem Gießereimann ein geeignetes Mittel, seine Gußeisenmischung zu überwachen, und da ein von Turner nach dem eingangs erwähnten Prinzip konstruierter Apparat einfach und leicht herzustellen ist, liegt kein Grund vor, sich desselben nicht zu bedienen, um den Charakter des Eisens herauszufinden. Der Zweck der Turnerschen Versuche war, festzustellen, ob und welche Arten des Eisens sich beim Abkühlen ausdehnten, um eine alte Streitfrage zu klären und die Ansichten hierüber auf festere Füße zu stellen.

Bei der Besprechung des Vortrages bemerkt Stead, daß sich phosphorhaltiges Roheisen mehr ausdehnt, als graues Hämatiteisen mit demselben Kohlenstoffgehalt, und daß sich der Graphit während des Abkühlens um so schneller abscheide, je höher der Siliziumgehalt sei. Auch dürfte man neben der Anwendung des Turnerschen Apparates gelegentlich mit Vorteil zur chemischen Analyse seine Zuflucht nehmen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 19 S. 1134.

Sodann folgte die Verlesung einer Abhandlung von E. Adamson (Seaton Carew) über

die Abschreckwirkung von Silizium, Phosphor, Mangan und Aluminium in Gußeisen.

Adamson berichtet über die Einwirkung des Siliziums, Phosphors, Mangans und Aluminiums im Gußeisen. Ein normales Abschrecken erzeugt an den an der Außenseite gelegenen Teilen Weißeisen. Dann folgt nach innen zu ein halbweißes Eisen, halbiertes Eisen und schließlich Graueisen. Im allgemeinen hängt die Tiefe der Abschreckwirkung hauptsächlich von dem Prozentgehalt des gebundenen Kohlenstoffs ab und von der Temperatur des Eisens. So erzeugten 0,67 % gebundener Kohlenstoff eine 1,5 mm tiefe Abschreckung, dagegen riefen 0,88 % in einem bei hoher Temperatur gegossenen Eisen eine Abschrecktiefe von 19 bis 25 mm hervor. Die Temperatur des Eisens wurde während des Einströmens in die Metallform mit dem Pyrometer Wanner gemessen. In bezug auf die Abschreckung und die mechanischen Eigenschaften zieht es Adamson vor, den Gesamtkohlenstoffgehalt und den gebundenen Kohlenstoff als maßgebenden Faktor und den Graphit mehr als einen nebensächlichen Faktor zu betrachten; während man vielfach annimmt, daß Silizium den Kohlenstoff in Graphit verwandelt, glaubt Adamson, daß diese Umwandlung mehr thermischer Natur ist, daß nämlich die Geschwindigkeit der Graphitabscheidung zunimmt, je höher die Temperatur liegt. Hoher Siliziumgehalt führt ein schnelleres Abkühlen des Gußeisens herbei. Die durch Abschrecken erhaltene Gesamttiefe nimmt ab mit der Zunahme des Siliziumgehaltes von 0,74 auf 1,4 %. Ebenso wird die Wirkung, wenn auch in geringerem Maße, herabgemindert durch ein Wachsen des Phosphorgehaltes von 0,303 auf 1,075 %. Beim Mangan ist das Gegenteil der Fall. Hier nimmt die Abschreckung proportional dem von 0,613 auf 3,25 % steigenden Mangangehalt zu, was darauf zurückzuführen ist, daß das Mangan den Kohlenstoff in gebundener Form zurückhält. Durch Zusatz von Aluminium wird Weißeisen grau und die Härtetiefe verringert. Die Abschreckversuche wurden doppelt ausgeführt, und zwar das eine Mal bei hoher, das andere Mal bei niedrigerer Temperatur; im ersteren Falle war die Abschreckung immer tiefer als im zweiten, obgleich der gebundene Kohlenstoff im Graueisen derselbe war. Dies ist ein weiterer Beweis für den direkten Einfluß der Gießtemperatur, ohne daß Fremdkörper in Frage kommen.

Bei der Besprechung gibt Turner zu, daß der gebundene Kohlenstoff die Eigenschaften des Eisens beeinflußt, betont aber, daß auch die Graphitablagerung einen erheblichen Einfluß ausübt. Phosphor an und für sich macht das Eisen brüchig, aber er entkohlt auch und macht daher das Eisen indirekt weicher. Stead bemerkt, daß er gezeigt habe, daß Phosphor zwar den Kohlenstoff verdränge, aber das Eisenphosphid Kohlenstoff aufnehmen kann. Ergänzend zu einer Bemerkung Adamsons, daß zwei Eisen von genau derselben chemischen Zusammensetzung ganz verschiedene Eigenschaften haben könnten, sagte Stead, daß die Chemiker etwas vom Eisen verständen, aber hier sei etwas, was sie nicht erforschen könnten, daß nämlich aus zwei Eisensorten von genau derselben Zusammensetzung zwei durchaus verschiedene Stähle entstehen könnten; das zu erklären solle man den Bewerbern um das Carnegie-Stipendium überlassen. Hughes will wissen, ob Adamson angelassene Proben verwendet hat. Redner bedauert, keine genaue Auskunft geben zu können, da alle seine Probestücke dem Schrotthaufen entnommen seien. Bauermann zweifelt an der Existenz von Graphit im amorphen Zustande.

(Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

England. Auf einer Ende März d. J. abgehaltenen Versammlung der Institution of Civil Engineers wurden über den an der Küste Cumberlands von der Hodbarrow Mining Co.

zum Schutze von Eisenerzlagern aufgeführten Damm

nähere Mitteilungen* gemacht. Aus der Vorgeschichte ist zu bemerken, daß die in den 50er Jahren vorigen Jahrhunderts entdeckte Hodbarrow Mine, eine der reichsten Roteisensteingruben Englands, infolge ihrer Lage an der Küste viel unter Wassereinbrüchen zu leiden hatte, so daß schon in den Jahren 1888/90 eine Eindeichung vorgenommen wurde. Bei dem weiteren Abbau traf man im Jahre 1898 auf Schwemmsand, wodurch wiederum Seewasser aus der Tiefe in die Grube eindringen konnte. Wurde dieses Hindernis auch bald beseitigt, so ging man doch im Frühjahr 1900 dazu über, einen mächtigen, über 2 km langen, halbkreisförmigen Damm aufzuführen. Durch dieses im Jahre 1905 vollendete Bauwerk gelang es, einen Flächenraum von annähernd 70 ha, der sonst zur Zeit der Flut durch die See bedeckt war und der in der Tiefe reiche Erzlager barg, dem Meere abzuringen und gleichzeitig die Grube vor weiteren Wassereinbrüchen zu sichern. Die größte Höhe des Dammes beträgt 12 m, seine Breite unten 64 m und oben 25 m; er besteht aus zwei Kalksteinwällen, auf deren äußerem als Wellenbrecher über den größten Teil seiner Erstreckung hin in unregelmäßiger Reihenfolge 25 t schwere Betonblöcke gelagert wurden. Der Zwischenraum zwischen diesem und dem inneren kleineren Ringwall ist mit Lehmboden ausgefüllt. Um sich gegen ein Durchsickern des Wassers unterhalb des Dammes zu wahren, wurde in die Zwischenfüllung eine Spundwand, teils aus Holzpfählen, auf die größte Länge jedoch aus Profileisen, eingerammt. Nach längeren Versuchen kam man für die eiserne Spundwand zu der Anordnung, zwischen je zwei als Richtpfähle dienende ⊢⊣-Träger (h = 228 mm) eine Blechplattte von 19 mm Stärke einzusetzen, die mittels gleichzeitig als Versteifung dienender T-Eisen an beiden Seiten angenietet wurde. Als Pfahlschuhe wurden anfangs solche aus Gußstahl verwendet, welche aber bei schwierigerem Untergrund leicht brachen, so daß man die Fassoneisen selbst verwendete und sie durch T-Eisen verstärkte, wodurch eine W-förmige Schneide entstand. In der Mitte des Dammes wurden vier Schleusen zum Auslassen des Wassers angeordnet. Für den Bau waren insgesamt notwendig annähernd 1½ Millionen Tonnen Kalkstein, 1 Million Tonnen Erdreich, 150 000 t Beton, 4400 t Stahl und 2800 cbm Bauholz.

Vor der Institution of Civil Engineers, London, wurden von Th. und Ch. R. Andrews Mitteilungen über den

Einfluß des Ausglühens auf Stahlschienen

gemacht.** Die Schienen waren von dem englischen Bullenkopfprofil, im Gewicht von 42,2 bis 45,6 kg/m und enthielten — nach englischen Begriffen — mittlere (a) und hohe (b) Gehalte an Kohlenstoff und Mangan. Für die Versuche wurden drei Temperaturen gewählt: 770, 850 und 940° C. Die Schienenstücke wurden bei sämtlichen Versuchen auf die Sohle eines Schweißofens eingesetzt und mit gepulvertem Kalk bedeckt; in letzterem war ein Le Chatelier-Pyrometer untergebracht.

Der erste Posten Schienen, der bei 770° C. geglüht wurde, brauchte 25 Stunden, um diese Temperatur zu erreichen; die Abkühlung bis zur Außentemperatur erforderte weitere 72 Stunden. Der Durchschnitt von sechs Analysen ist wie folgt:

Stahlsorte	C	Mn	Si	S	P
a	0,39	0,75	0,058	0,066	0,066
b	0,47	1,10	0,069	0,054	0,059

Proben, aus dem Schienenkopf entnommen, wiesen nachstehende Festigkeiten auf:

Stahlsorte	Zustand	Elastizitätsgrenze kg/qmm	Bruchbelastung kg/qmm	Dehnung %	Einschnürung %
a	Ungeglüht	29,718	60,699	23,2	32,8
a	Geglüht	29,813	58,226	25,7	41,8
b	Ungeglüht	40,303	74,542	15,3	20,8
b	Geglüht	34,443	68,100	20,6	34,0

Der zweite Satz benötigte zur Erhitzung auf 850° C. 35 Stunden und zum anschließenden Abkühlen bis auf 200° C. weitere 65 Stunden. Die Zusammensetzung war:

Stahlsorte	C	Mn	Si	S	P
a	0,39	0,77	0,06	0,067	0,063
b	0,48	1,01	0,09	0,065	0,063

Die Festigkeitsprüfungen ergaben:

Stahlsorte	Zustand	Elastizitätsgrenze kg/qmm	Bruchbelastung kg/qmm	Dehnung %	Einschnürung %
a	Ungeglüht	30,948	62,619	20,5	30,4
a	Geglüht	30,790	48,486	24,0	37,7
b	Ungeglüht	44,288	74,022	15,4	19,9
b	Geglüht	36,729	68,557	19,6	28,6

Bei dem dritten Satz währte das Erhitzen auf 940° C. 75½ Stunden und das Abkühlen auf 380° C. weitere 61 Stunden. Die Analysen ergaben:

Stahlsorte	C	Mn	Si	S	P
a	0,41	0,70	0,065	0,076	0,063
b	0,46	0,98	0,078	0,068	0,066

Die Festigkeitsergebnisse waren nachfolgende:

Stahlsorte	Zustand	Elastizitätsgrenze kg/qmm	Bruchbelastung kg/qmm	Dehnung %	Einschnürung %
a	Ungeglüht	—	60,195	22,8	33,0
a	Geglüht	—	56,146	23,7	35,9
b	Ungeglüht	36,035	69,706	14,6	18,2
b	Geglüht	32,098	63,462	21,9	33,6

Durch das Glühen bei 940° C. verloren die 42,2 kg (a) Schienen 3,2 % ihres Gewichtes, die (b) Schienen 3,81 %; die chemische Zusammensetzung hatte sich nur wenig geändert, wenn auch der Kohlenstoffgehalt in den geglühten Schienen eher höher erschien. Zur Bestimmung der Einwirkung des Glühens auf die Härte wurden etwa 160 mm lange, rechteckige Stücke dem Fuß der Schienen entnommen. Die Härte der ungeglühten (a) Schienen war durchschnittlich 24,26 % geringer als die der (b) Schienen. Das Glühen verringerte die Härte und zwar hatten die (a) Schienen nach dem Glühen bei 850° C. rund 6,74 % und bei 940° C. rund 14,07 % Verlust aufzuweisen, während die (b) Schienen 13,06 bezw. 18,13 % Härte einbüßten. Für die Untersuchung des Kleingefüges dienten Längsschnitte, die nahe der Oberkante der Schiene entnommen wurden. Durch das Glühen war ein festeres Ineinandergreifen der Bestandteile erreicht worden, außerdem war das gitterähnliche Aussehen, wie es im allgemeinen ein Rohblock zeigt, unzweifelhaft eine Quelle von örtlicher Schwäche, gänzlich verschwunden. In einigen Fällen waren die langen Ferrit-

* Nach „Engineering" 1906, 23. März, und 1905, 7. April.

** „Iron Age", 26. April 1906.

adern nach dem Glühen noch sichtbar. Im allgemeinen erbrachte die mikroskopische Untersuchung den Eindruck, daß durch das Glühen eine regelmäßigere Verteilung des Perlits, d. h. eine größere Gleichförmigkeit des Gefüges erreicht wird.

Amerika. Ueber die

Riesen-Stahlwerksanlage,

welche die United States Steel Corporation zu Indiana an den Ufern des Michigan-Sees erbaut, liegen nunmehr nähere Einzelheiten vor.* Dieses größte Stahlwerk der Welt, dessen Kosten 75 000 000 $ betragen sollen, soll durch seine Lage imstande sein, seine Erzeugnisse ebenso vorteilhaft auf den östlichen wie auf den westlichen Markt der Vereinigten Staaten zu werfen. Die Oefen, Walzwerke und übrigen Teile des Werkes werden einen Flächenraum von rund 2,6 qkm einnehmen, wozu noch Plätze für eine zu gründende Stadt, Eisenbahnen u. a. kommen. Die Anlage soll nach dem Ausbau 16 Hochöfen und 84 Martinöfen umfassen. Zurzeit sind jedoch nur 4 Hochöfen und 24 Martinöfen in Angriff genommen. Ferner sind vorgesehen sechs Walzwerke; das erste zu errichtende ist ein Schienenwalzwerk mit einer Monatsleistung von 75 000 t, sodann kommen ein Stabeisenwalzwerk, eins für Baueisen und eins für Blech. Wahrscheinlich soll eine große Brückenbauanstalt angeschlossen werden. Die Erze werden von den Gruben der Gesellschaft am Oberen See bezogen und können aus den Schiffen direkt auf die Lagerplätze bei den Hochöfen ausgeladen werden. Die Kesselkohle stammt aus den Indiana-Zechen der Deering Coal Company, die Kokskohle von den Pocahontas-Kohlenfeldern in West-Virginia. Außer den eigenen Eisenbahnen der Stahlgesellschaft werden noch vier andere Bahnen — die Pennsylvania-, die New York Central-, die Baltimore and Ohio- und die Wabash-Gesellschaft — den Transport der Materialien übernehmen. Bei verschiedenen Linien müssen große Veränderungen eintreten, um Ueberführungen und Kreuzungen zu vermeiden. Die nach dem Namen des Direktors benannte Stadt Gary soll nach den Erwartungen, die man von ihr hegt, in vier bis fünf Jahren 100 000 Einwohner zählen.

Der hohe Kohlenstoffgehalt (8 bis 12 %) des in den Handel gebrachten Ferrochroms ist für die Darstellung von

kohlenstoffarmem Chromstahl

sehr hinderlich. 0,5 bis 2 % Chrom geben in Verbindung mit etwa 1 % Kohlenstoff außerordentlich harten Werkzeugstahl. Bei selbsthärtendem Stahl wird Chrom gewöhnlich zwischen 0,25 und 3,5 % zusammen mit Wolfram verwendet. Es dürfte daher für manche Fabrikationszweige — Wagenräder und Schienen — von Interesse sein, daß die Willson Aluminum Company, New York, nunmehr ein Erzeugnis herstellt mit nur 4 bis 6 % Kohlenstoff;** die Gesamtanalyse soll nach Angabe der Fabrikanten wie folgt sein:

	Nr. I	Nr. II		Nr. I	Nr. II
Chrom . . .	69,88	71,98	Schwefel . .	0,078	0,061
Eisen . . .	24,01	22,61	Kohlenstoff	5,464	4,789
Silizium . .	0,54	0,55	Phosphor . .	0,008	0,008

(Leider enthält diese Mitteilung keine Preisangabe für die kohlenstoffarmen Sorten. Von anderen Häusern [z. B. Weil & Reinhardt, Mannheim] werden gegenwärtig Eisenchromlegierungen mit 0,3 bis 0,5 % C und solche mit 1,5 % C angeboten, der häufigeren Verwendung derselben wird jedoch durch den um ein Vielfaches höheren Preis gegenüber den 7½- bis 9 prozentigen Marken Einhalt getan. *Die Red.*)

* „The Iron Age", 26. April 1906.

** „The Engin. and Mining Journal", 5. Mai 1906.

Daß aus einem und demselben Block stammender Stahl sehr verschiedene Festigkeitseigenschaften je nach der Behandlung zeigen kann, ist bekannt. Das Watertown-Arsenal hat dem „Iron Age" zufolge* verschiedene Versuche mit einem kohlenstoffarmen Stahl von 0,20 % Kohlenstoff, 0,58 % Mangan, 0,015 % Silizium und 0,017 % Phosphor angestellt, um die

Unterschiede in der Zugfestigkeit eines Stahles

zu ermitteln, dieselben sind in beifolgendem Diagramm zusammengestellt. Die Proben umfassen Probestäbe aus dem Block in seinem natürlichen Zustand, ferner ausgeschmiedete und nicht ausgeschmiedete geglühte Stäbe, weiterhin solche, die nur bei verschiedenen Temperaturen geschmiedet wurden. In Zahlen ausgedrückt, stellen sich die Zugfestigkeiten

Zugfestigkeit in kg pro qmm

Dehnung in Prozent

der Probestäbe, deren Durchmesser 14,3 mm bei 76,2 mm Länge betrug, wie auf Tabelle Seite 693 zu ersehen.

Plötzliches Abschrecken eines hoch erhitzten Stahles übt demnach im allgemeinen eine größere Wirkung auf Zugfestigkeit und Dehnbarkeit durch Erhöhung der einen und Erniedrigung der andern Eigenschaft aus, als mechanisches Bearbeiten. Die größte Zugfestigkeit wurde bei dem vorliegenden Stahl sowohl als auch bei einer andern Reihe gleichfalls kohlenstoffarmer Nickelstähle durch Abschrecken aus Weißglut erreicht. Dagegen müssen kohlenstoffreiche Stähle teilweise noch geglüht werden, um ihre größte Zugfestigkeit zu erhalten. Man schreibt diesen Umstand dem Auftreten starker innerer Spannungen während des Abschreckens zu; kohlenstoffreiche Stähle gestatten keine solch weitgehende Behandlung wie die kohlenstoffarmen. Beachtenswert sind bei den obigen Proben auch die Einschnürungsergebnisse. Weitere Versuche fanden statt, um die Dauerhaftigkeit von Stahlproben festzustellen. Sie ergaben, daß Stähle einige Tausend Mal sich auf Zugbelastungen, die dicht an die Elastizitätsgrenze herankamen, ohne merklichen Einfluß auf das Material beanspruchen ließen. Daraus darf jedoch nicht gefolgert werden, daß eine vielmillionenfache wiederholte Zugbeanspruchung in den Grenzen zwischen der zulässigen Beanspruchung und der Elastizitätsgrenze keine beträchtliche Nachwirkung hervorrufen kann.

* „The Iron Age", 26. April 1906.

Nr.	Art der Behandlung	Elastizitätsgrenze kg/qmm	Zugfestigkeit kg/qmm	Dehnung %	Einschnürung %
7568	Natürlicher Zustand des Blockes	11,953	38,586	15	21,4
7774	Bei Gelb- bis Hellrotglut geschmiedet, an der Luft abgekühlt	32,345	45,673	31	57
7639	Bis Weißglut erhitzt, in Oel abgeschreckt, bei Kirschrothitze geglüht	26,718	45,898	15,3	30,6
7781	Bei Blutrothitze geschmiedet, an der Luft abgekühlt	35,155	52,648	9	21,4
7782	Bei Hellrothitze geschmiedet, in Wasser abgeschreckt . . .	42,186	67,835	16	30,6
7635	Bis Weißglut erhitzt, in Oel abgeschreckt	31,640	67,919	6,3	13,2
7788	Bei Weißglut geschmiedet, in Wasser abgeschreckt	28,124	77,960	10	36,4
7636	Bis Weißglut erhitzt, in Salzwasser abgeschreckt	*	84,372	7	1,5

Ostindien. In Westbengalen, Sini, sollen Hochöfen und Walzwerke mit einer Jahreserzeugung von 120 000 t Roheisen und 70 000 t Stahl errichtet werden.† Eine von der indischen Regierung zu erbauende 80 km lange Eisenbahnlinie wird die Werke mit den Gurumaishini-Eisenerzfeldern verbinden. Die Anlage soll in zwei Jahren vollendet sein. *C. G.*

Neuere Materialprüfungsmaschinen.

(Schluß von Seite 634.)

Eine andere Konstruktion von Prüfungsmaschinen†† nach M. Guillery liefert die Société Française de Constructions Mécaniques zu Denain, Nordfrankreich, in verschiedenen Größen. Mit denselben kann die Härte nach Brinell bestimmt werden, während die Elastizitätsgrenze nach dem Frémont-Verfahren durch Quetschen eines polierten Probekörpers ermittelt wird. Der in Abbildung 8 und 9 dargestellte feststehende Apparat besteht aus den eigentlichen Prüfungsvorrichtungen, gebildet durch ein zylindrisches Gehäuse A, das auf eine Grundplatte B aufgeschraubt ist und die Federn C sowie eine keilförmige Reguliervorrichtung D enthält. Der Druck der Federn wird durch die Unterlage D auf die Kugel E übertragen. Der Bügel F und die Schraube G dienen zum Feststellen des Probestücks. Die eine Seite des Bügels steht mit einem um 1,5 mm exzentrisch angebrachten Zapfen H in Verbindung, der durch den Hebel J betätigt wird. Durch Wenden des Hebels

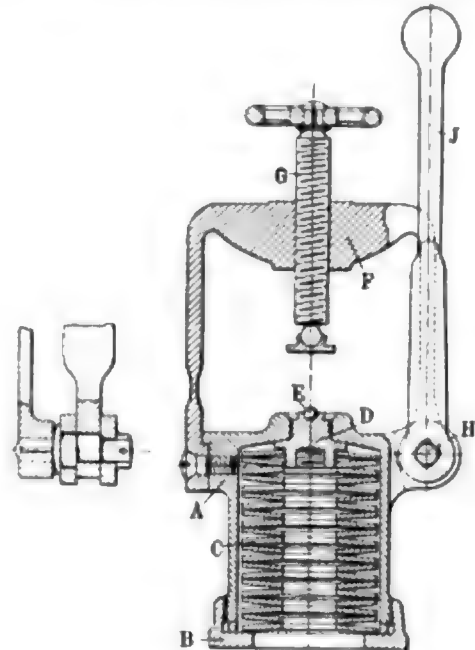


Abbildung 8 und 9.

um 180 Grad wird daher der Probekörper ebenfalls um 1,5 mm nach unten gedrückt. Infolge einer wiederholten kombinierten Anwendung des Hebels und des Handrades, so lange bis die Kugel nicht mehr tiefer in das Probestück eindringen kann, wird ein bestimmter Eindruck erhalten. Als Grundlage für die Bestimmung der Härte gilt die Kupfermünzenlegierung, in die die 10 mm starke Kugel 7 mm weit eindringt. Ein Le Chatelier-scher Glasmaßstab ermöglicht es, den Durchmesser des Eindrucks bis auf $^1/_{10}$ mm mit dem bloßen Auge festzustellen.

Abbildungen 10 bis 12 zeigen einen von derselben Firma in den Handel gebrachten Apparat zur Ermittlung der Brüchigkeit und Sprödigkeit eines Materials mittels Schläge gegen einen eingekerbten Stab; dazu sei bemerkt:

A ist ein Hammer, der an dem äußeren Rand des stählernen Schwungrades angebracht ist, B der Rahmen der Maschine, C ein Geschwindigkeitsmesser, be-

* Die Elastizitätsgrenze fiel in Wirklichkeit mit der Zugfestigkeit zusammen.

† „Iron Age“, 3. Mai 1906.

†† „Engineering“ 1906, 12. Januar, S. 49 bis 50.

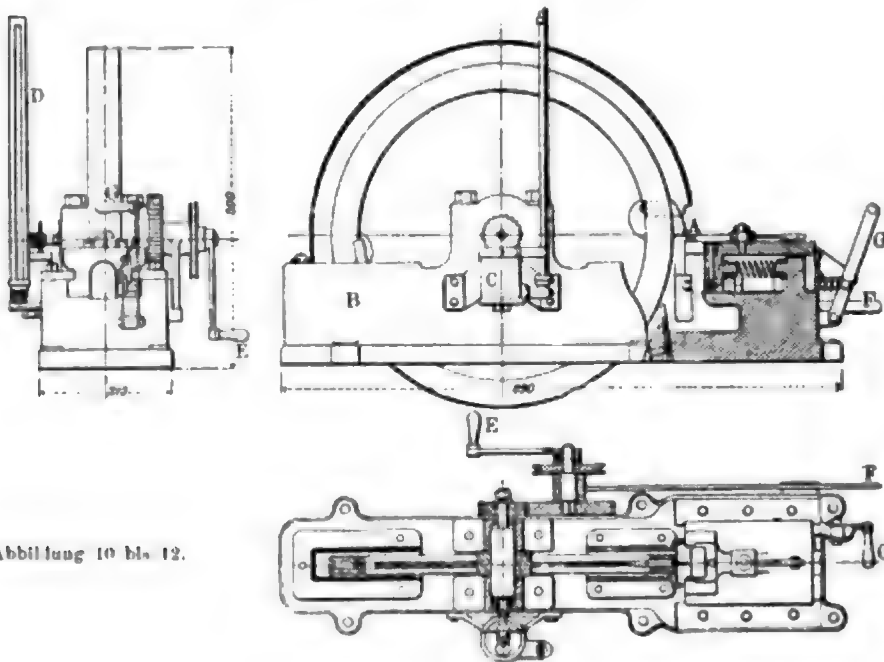


Abbildung 10 bis 12.

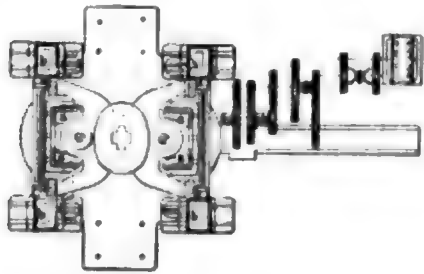
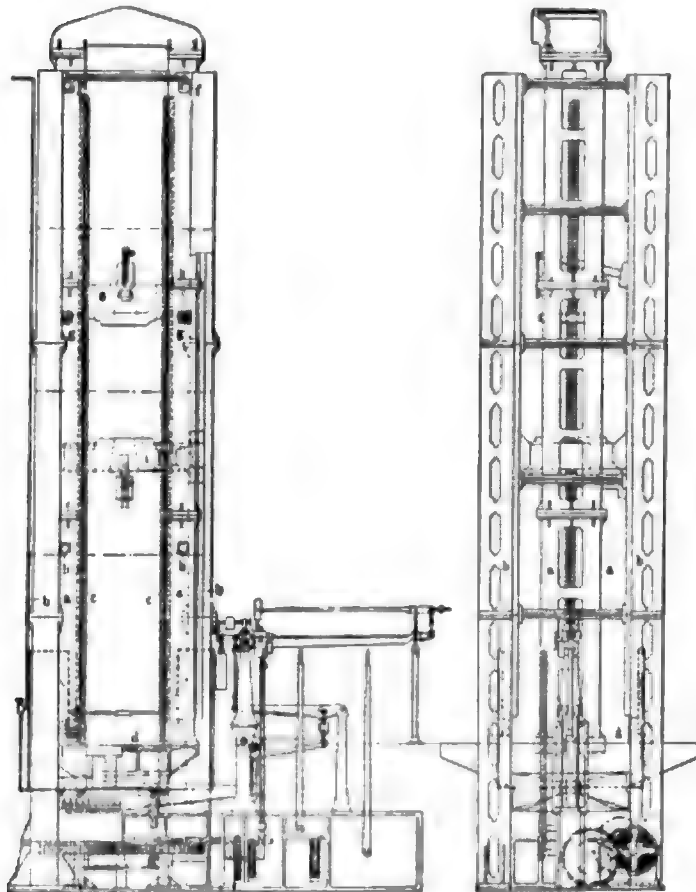


Abbildung 13.



Die Maschine nimmt einen Flächenraum von 0,89 × 0,21 m ein, bei 0,50 m Höhe und einem Gewicht von 220 kg. Die in der rotierenden Masse aufgespeicherte Energie entspricht 60 m/kg. Die Geschwindigkeit beim Angriff ist 8,8 m entsprechend 293 Umdrehungen.

Die Zeitschrift „American Machinist" * bringt die Beschreibung einer Schrauben-Prüfungsmaschine für 300000 kg. Die Maschine ist nach Angaben von Professor Talbot von der Firma Gebrüder Riehlé gebaut und für die Universität von Jllinois bestimmt. Vier durch Querstreben verbundene Führungssäulen a (siehe Abbildung 13), zwischen denen sich die als Wagschale dienende Plattform d bewegt, nehmen den seitlichen Druck auf. Die Plattform wird von zwei weiteren Säulen b getragen, die innerhalb der vier ersten angeordnet sind. c c sind die Zug- bezw. Druckschrauben. Ein während der Prüfung festliegender Kopf e kann zwischen den inneren Säulen mittels durchgesteckter Bolzen in drei verschiedenen, der Länge der Probestäbe entsprechenden Lagen bei f, g und h festgehalten werden. Mit Hilfe des durch Schrauben fortbewegten Zugkopfes, der mit seitlichen Ausladungen versehen ist und an den äußeren Säulen geführt wird, hebt man den Kopf e auf die verschiedenen Höhen. Bei Druckproben liegt der Prüfungskörper zwischen Zugkopf und Plattform, die auf Zug beanspruchten Probestäbe werden zwischen den beiden Kopfstücken eingespannt. Der Antrieb der Schrauben geschieht durch einen fünfzehnpferdigen Motor, der auf ein Kuppelungsgetriebe arbeitet, das so eingerichtet ist, daß man mittels einer Leerscheibe entgegengesetzte Drehungsrichtungen erzeugen kann. Den Hauptantriebsrädern, auf denen die Schrauben sitzen, können durch entsprechende Zwischengelege sechs verschiedene Geschwindigkeiten erteilt werden. Die Plattform ist auf vier Hebeln gelagert, die wie Abbildung 14 zeigt angeordnet und mit äußerst wirksamen Schneiden versehen sind, so daß auf jede Schneide 75000 kg Gewicht kommen. Der durch den Bruch der Probe erzeugte Rückstoß wird in seiner

* Nr. 51, 6. Januar 1906, S. 833.

bestehend aus einer kleinen Zentrifugalpumpe in Verbindung mit einer Quecksilbersäule D, an welcher die Geschwindigkeit und die verbrauchte Arbeit abgelesen werden kann, E eine Handkurbel, um das Schwungrad in Umdrehung zu versetzen, F ein Ausrückhebel, G ein Einrückhebel für den beweglichen Stahlgußamboß H. Das Schwungrad wird von Hand oder durch maschinellen Antrieb in eine bestimmte Umdrehungsgeschwindigkeit versetzt, so daß die dadurch aufgespeicherte Energie den auf dem Amboß befestigten Probekörper zum Bruch bringen muß. Die durch das Brechen veranlaßte Verringerung der lebendigen Kraft wird sodann abgelesen. Der Amboß, der für gewöhnlich auf einer lose umlaufenden Spindel montiert ist, wird im gegebenen Augenblick durch Umlegen des Einrückhebels G und dadurch erfolgte Verschiebung der Spindel und Auslösung eines besonderen Mechanismus in den Bereich des Hammers gebracht.

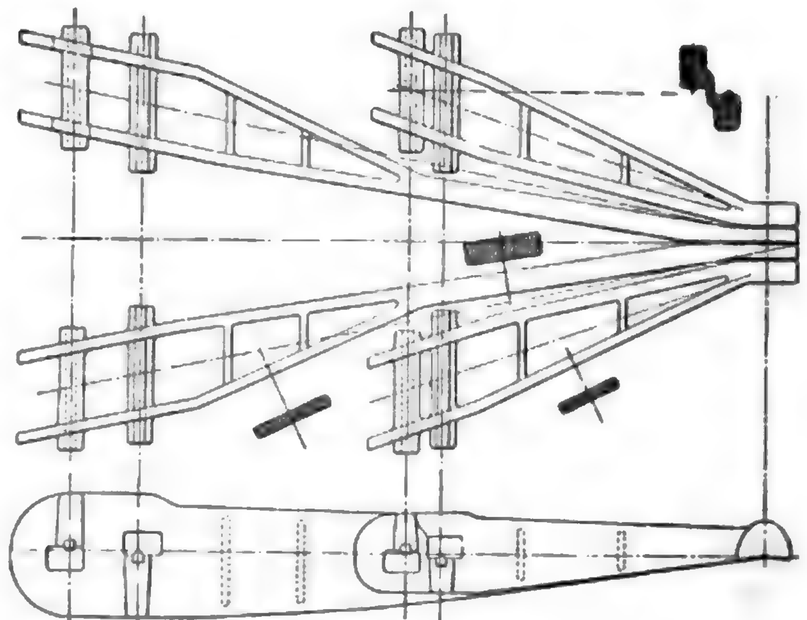


Abbildung 14.

Wirkung durch vier auf der Plattform stehende mit Oel gefüllte Zylinder, in welchen sich ein Plunger bewegt, aufgenommen, indem das Nachfließen des Oels selbsttätig gehemmt und gleichzeitig der Stoß durch die Flüssigkeit aufgenommen wird. Die Wiegeeinrichtung ist so fein gearbeitet und so empfindlich, daß das Gewicht bis auf $^1/_4$ kg genau angezeigt wird. Die Maschine ist für Druck, Zug und Knicken eingerichtet und die entsprechenden Probestäbe sind 7,8 m, 6,7 m bezw. 3 m lang, ihre Querschnitte rund oder viereckig bei 15 cm Durchmesser bezw. Seitenlänge. Die bei den verschiedenen Proben zugrunde gelegten Schraubgeschwindigkeiten betragen 0,12 cm, 2,5 cm, 5 cm und 20 cm i. d. Minute. Die Schrauben haben einen äußeren Durchmesser von 14 cm bei ungefähr 10 m Länge, mit 8,2 m Gewinde.

Statistik der Oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke.*

Den Jahrgängen 1904 und 1905 der Statistik der Oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke entnehmen wir die folgenden Angaben:

Art des Betriebes	Zahl der Arbeiter		Produktion in Tonnen		
	1904	1905		1904	1905
I. Steinkohlengruben	83 049	86 660	Steinkohlen	25 426 493	27 003 420
II. Eisenerzgruben	2 287	2 007	Eisenerze	288 543	294 630
III. Koksanstalten und Zinderfabriken	3 286	3 393	Koks	1 270 798	1 327 335
			Zinder	117 162	119 004
			Teer	70 943	76 775
			Schwefels. Ammoniak	21 937	21 133
IV. Brikettfabriken	159	211	Steinkohlenbriketts	135 221	143 065
V. Hochofenbetrieb	4 488	4 583	Roheisen	825 942	861 156
			Blei	192	220
			Ofenbruch usw.	3 148	2 739
VI. Eisen- u. Stahlgießerei	2 816	2 856	Gußwaren II. Schmelzung	57 836	62 829
			Stahlformguß	6 424	5 582
VII. Fluß- u. Schweißeisenerzeugung, Walzwerksbetrieb	17 375	18 372	Stahlformguß	2 671	4 498
			Halbzeug	122 000	130 000†
			Fertigerzeugn. der Walzw.	623 508	698 352
VIII. Verfeinerungsbetriebe	10 461	11 814	Erzeugnisse aller Art	187 893	197 901

Die Zahl der im Betriebe befindlichen Steinkohlengruben sank von 58 im Jahre 1904 auf 57 im Jahre 1905. Während hierfür im erstgenannten Zeitabschnitte 1310 Dampfmaschinen mit 175 888 P. S. nachgewiesen wurden, waren im letzten Jahre 1355 Dampfmaschinen mit 197 368 P. S. vorhanden. Demnach hat die Anzahl der Maschinen um 3,4 v. H., die der Pferdekräfte um 12,2 v. H. zugenommen. — Von Eisenerzgruben standen während beider Jahre 16 in Förderung. Ihre Betriebskraft wurde im Jahre 1904 von 14 Dampfmaschinen mit 167 P. S., im Jahre 1905 dagegen von 12 Dampfmaschinen mit 676 P. S. geliefert. Die Ziffern zeigen also eine bemerkenswerte Verschiebung. — Die Anzahl der Koksanstalten und Zinderfabriken blieb mit 13 bezw. 2 in beiden Jahren unverändert. — Dasselbe gilt von den beiden oberschlesischen Brikettfabriken. — Von den vorhandenen 35 Hochöfen waren sowohl 1904 als auch im letzten Jahre 28 im Betriebe. Die Zahl der Dampfmaschinen sank hier von 164 auf 158, während die P. S. von 15879 auf 16642 stiegen. An Gasmotoren wurden im ersten Jahre 13 mit 5880 P. S., im zweiten 15 mit 7100 P. S. nachgewiesen. Der Koksverbrauch stellte sich, berechnet auf die Tonne erblasenen Roheisens, auf durchschnittlich 1,132 bezw. 1,167 t. — An Eisen- und Stahlgießereien wurden in beiden Jahren 24 gezählt, bei denen 59 bezw. 56 Kupolöfen, 16 bezw. 14 Flammöfen, 2 Siemens-Martinöfen mit basischer Zustellung und 7 Siemens-Martinöfen mit saurer Zustellung im Betriebe waren; dazu kam 1904 eine Kleinbessemerei und im letzten Jahre noch eine weitere. Die Betriebskraft wurde 1904 von 26 Dampfmaschinen mit 1405 P. S. und 26 sonstigen Antriebsmaschinen mit 680 P. S. geliefert; für 1905 waren es 27 Dampfmaschinen mit 959 P. S. und 38 sonstige Antriebsmaschinen (Elektromotoren, Sauggasmotor und Wasserkraft) mit 761 P. S. — In der Fluß- und Schweißeisenerzeugung sowie dem Walzwerksbetriebe waren 15 bezw. 14 Werke mit folgenden Betriebsvorrichtungen vorhanden: 2 Roheisenmischer, 9 bezw. 13 Kupolöfen, 7 bezw. 8 Thomasöfen, 2 Bessemer-Konverter, 32 bezw. 33 Siemens-Martinöfen mit basischer Zustellung, 3 Tiegelöfen bezw. 1 Tiegelofen, 221 bezw. 199 Puddelöfen und 355 bezw. 347 andere Oefen. Ferner wurden 2 Block-, 12 Luppen-, 18 Grob-, 6 Mittel-, 24 bezw. 21 Fein-, 6 Grobblech-, 15 bezw. 16 Feinblech-, 5 bezw. 6 Universal- und 4 sonstige Walzenstraßen, sowie 50 bezw. 80 Hämmer und 9 bezw. 7 Pressen nachgewiesen. Die Betriebskraft bildeten im ersten Jahre 475 Dampfmaschinen mit 67 637 P. S. und 176 andere Maschinen mit 3425 P. S., im letzten Jahre dagegen 485 Dampfmaschinen mit 70 247 P. S. und 317 sonstige Maschinen mit 9863 P. S. — Eine vergleichende Statistik der Verfeinerungsbetriebe ist infolge der verschiedenen Ausdehnung der Ermittlungen für die beiden Berichtsjahre nicht möglich.

* Zusammengestellt von den Sekretären des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, Dr. H. Voltz und Bergassessor Witte. Kattowitz 1905 und 1906, Selbstverlag des Vereins.

† Geschätzt.

Die Eisen- und Metallindustrie-Ausstellung in Budapest.

Am 19. Mai d. J. wurde in Budapest unter zahlreicher Beteiligung aus Fachkreisen die erste Eisen- und Metallindustrie-Ausstellung, die unter der besonderen Fürsorge des ungarischen Eisenhändlervereins ins Leben gerufen worden ist, von dem Staats-

sekretär Josef Szterényi als Vertreter des leider verhinderten ungarischen Handelsministers Franz Kossuth eröffnet. Sie bildet den ersten selbständigen Versuch, die genannten ungarischen Industriezweige als Ganzes geschlossen vorzuführen und so zu zeigen, was Ungarn selbst auf jenem Gebiete zu leisten vermag. Hierin liegt die Bedeutung des Unternehmens, wenngleich sich naturgemäß heute sein Erfolg noch nicht beurteilen läßt. Doch gebührt den Veranstaltern insofern schon jetzt Anerkennung, als sie keine Mühe, und die Aussteller, unter denen fast alle nennenswerten ungarischen Eisenwerke vertreten sind, zudem keine Kosten gescheut haben, um etwas Gutes, besonders auch in der äußeren Form der Darbietung, zustandezubringen.

In der ersten, allgemeinen, Abteilung seien zunächst die ungarischen Staatseisenwerke erwähnt. Sie führen Schiffskesselböden, Böden für Petroleumbehälter und sonstige Gußstücke in außergewöhnlichen Größen vor und beanspruchen zugleich einen beträchtlichen Raum für ihre Stab-, Fasson- und Walzeisenerzeugnisse. Dieser Ausstellung reiht sich würdig die der Domänenwerke der österreichisch-ungarischen Staatsbahnen an, die mit einer schönen Sammlung emaillierter eiserner Oefen in der Form von Kachelöfen, mit Pflügen verschiedener Größe und Konstruktion, sowie mit Wandtellern und sonstigen Handelswaren vertreten sind. Bemerkenswert ist ferner die Abteilung der Rimamurányer Eisenwerke, weil sie von ihren Erzeugnissen nur solche sehen lassen, die sie seit der ungarischen Landes-Milleniumsausstellung im Jahre 1896 neu eingeführt haben: Schaufeln, Heugabeln, Beile, Zaundrähte und ähnliche Gegenstände, mit denen in Ungarn ein großer Absatz erzielt und dem ausländischen Wettbewerb erfolgreich begegnet werden kann. Daneben verdient die Firma Ganz & Co. hervorgehoben zu werden, die mit ihren anerkannt guten Dynamomaschinen, mit Elektromotoren, Simplex-Wasserfiltrierern, verschiedenen Bogenlampen und elektrischem Installationsmaterial vertreten ist. Endlich wäre noch die Eisenwarenfabrikations-A.-G. Oedenburg-Graz als erstes Werk, das Türschlösser und Türbeschläge herstellt, zu nennen. Alle übrigen Aussteller — es sind deren 320 — namhaft zu machen, würde zu weit führen, doch darf man ihnen nachsagen, daß sie ehrlich bestrebt gewesen sind, zum Gelingen des Unternehmens beizutragen.

Die zweite, sogenannte negative, Abteilung der Ausstellung ist solchen Gegenständen gewidmet, die noch ausschließlich aus dem Auslande bezogen werden; sie dürfte somit für Nicht-Ungarn besonderes Interesse haben. Schußwaffen, Remscheider Werkzeuge, Vorhängeschlösser, Flügelpumpen, ärztliche Instrumente, Holz- und Blechbearbeitungsmaschinen, Bohr- und Fräsmaschinen, Küchengeschirre, Eis-, Butter- und Wringmaschinen, sowie Lineale, Zirkel und dergl. bilden die Hauptgegenstände dieser Gruppe, die hauptsächlich von Deutschland und Oesterreich beschickt worden ist.

In der dritten und letzten, der geschichtlichen Abteilung haben die 24 ältesten Firmen des Landes alte Dokumente, Geschäftsbücher, Rechnungen, Rundschreiben und Firmenschilder vorgeführt.

Die Ausstellung, für die von der Regierung 10000 Kr. beigesteuert worden sind, soll bis zum 10. Juli d. J. dauern.

Berichtigung.

Zu der in letzter Nummer Seite 598 veröffentlichten Mitteilung „Moderner Umbau eines Hochofens in Südrußland“ ist zu bemerken, daß der Ofen II (Kramatorskaja) nicht 1899 vollendet ist, sondern erst ein Jahr später und daß die erste Periode des schwachen Blasens bis in den Anfang des Jahres 1901 hineinreicht.

Bücherschau.

Elektrisch betriebene Krane und Aufzüge, von Siegfried Herzog, Ingenieur. Mit 981 Abbildungen. Zürich 1905, A. Raustein. 24 *M*.

In der den hauptsächlichen Inhalt bildenden zweiten Hälfte des gut ausgestatteten Buches, das im Hinblick auf die reißend schnell vor sich gehenden Fortschritte auf diesem Gebiete einem größeren Leserkreise willkommen sein dürfte, gibt der Verfasser zahlreiche Beschreibungen neuerer elektrisch betriebener Hebezeuge für Lasten- und Personenförderung. Namhafte Werke haben ihm für die verschiedenen Krangattungen reichlich Stoff zur Verfügung gestellt, zur Ergänzung sind in Zeitschriften erschienene Veröffentlichungen herangezogen worden. Der Text ist mit zahlreichen, meist guten Zeichnungen ausgestattet, die übersichtlichen Schaltungsskizzen, die Anleitung zu Kostenvoranschlägen, die Vorschriften für Montage und Behandlung sind schätzenswert. Diesem beschreibenden Teil gehen Abhandlungen über die elektrischen Betriebsmittel und die mechanischen Getriebelemente voraus, von denen einzelne mehr, andere weniger ausführlich besprochen werden. Eine gleichmäßigere und teilweise noch eingehendere Bearbeitung dieser Grundlagen hätte das Buch mehr auf die Höhe seiner Aufgabe gebracht, Hebezeugkonstruktionen darzustellen, bei denen der mechanische und der elektrische Teil zu einem einheitlichen Ganzen vereinigt wurde. Manche Ausführungen Herzogs bedürfen der Berichtigung. Beispielsweise ist die elektrische Bremsung der niedergehenden Last besonders hinsichtlich der Verhältnisse bei Drehstrom nicht genügend berücksichtigt. Das Senken der Last in einwandfreier Weise durch Gegenstrom ist keineswegs „einfach“, erfordert vielmehr besonders eingerichtete Steuerschalter. Bei Berechnung der Motorleistung für Fahr- und Drehwerke (S. 22) führt der Verfasser einen Koeffizienten ein, der das sehr veränderliche Verhältnis der Durchmesser von Wellenzapfen und Laufrad einschließt. Diesen kurzweg als Reibungskoeffizienten zu bezeichnen, ist kaum zulässig. Auf Seite 201 findet sich auch eine zweite und, abgesehen von einem störenden Druckfehler, richtige Formel für den Fahrwiderstand. Die Vorschrift, mit der Teilung der Zahnräder nicht unter 25 mm zu gehen, ist veraltet. Auf Seite 83 ist eine Zusammenstellung von Werten gegeben, die Stribeck aus Versuchen über die zulässige Arbeitsleistung von Schneckengetrieben entwickelt hat. Die mathematische Beziehung, in welche diese Werte einzusetzen sind, fehlt. Nicht genau ist auch die Behauptung, daß beim Antrieb zweier, die Enden eines Seilstranges aufwickelnden Trommeln durch eine Zwillingsschnecke ein Spurlager für die Schnecke überflüssig sei. Ein solches, wenn auch nur für einen Bruchteil des Zahndrucks zu bemessendes, kann nicht entbehrt werden, weil die Reibungswiderstände beider Triebwerkszweige nie völlig gleich sein werden. Die Einteilung und Kennzeichnung der verschiedenen Systeme von Bremsen ist mehrfach recht anfechtbar. Bemerkt sei auch noch, daß Backenbremsen keilförmig ausgeführt werden, nicht um die Bremsfläche, sondern die Bremskraft zu vergrößern.

H. Bilger.

Traité théorique et pratique de Métallurgie générale. Tome seconde. Par L. Babu, Professeur à l'École nationale supérieure des Mines. Paris 1906, Ch. Béranger, Libraire Polytechnique. Geb. 25 Fr.

Der zweite Band dieser Allgemeinen Hüttenkunde* beschäftigt sich mit den Brennstoffen und mit den metallurgischen Oefen und den Apparaten zur Wärmeerzeugung. Im ersten Teil werden zunächst Holz und Torf, sowie Braunkohle, Steinkohle, Anthrazit und die flüssigen Brennstoffe nebst den natürlichen brennbaren Gasen in übersichtlicher Weise charakterisiert; daran schließt sich eine eingehende und vorzügliche Besprechung der Holzverkohlung, der Steinkohlenverkokung und der Vergasung der Kohle. Der zweite Teil zerfällt in sieben Kapitel, von denen das erste sich mit Feuerungsanlagen beschäftigt, das zweite mit den metallurgischen Oefen und das dritte mit der Konstruktion der Oefen und den benötigten Baumaterialien. Die beiden folgenden Kapitel beschreiben die Gebläse und die Apparate zur Winderhitzung, während das sechste Kapitel die Ausrüstung und die Beschickungsvorrichtungen der metallurgischen Oefen behandelt; das Schlußkapitel erörtert die Reinigung der Hüttengase.

Oskar Simmersbach.

Chr. Finger, Landgerichtsrat: *Das Reichsgesetz zum Schutz der Warenbezeichnungen* vom 12. Mai 1894 nebst den Ausführungsbestimmungen und dem internationalen Warenbezeichnungsrecht. 2. vollständig umgearbeitete Aufl. Geh. 13 ℳ, geb. 15 ℳ. Verlag von Franz Vahlen in Berlin.

In dem Buche behandelt der Verfasser Materien des gewerblichen Rechtsschutzes, dessen Bedeutung sich infolge des Aufblühens des Deutschen Reiches als Industriestaat und seiner regen Beteiligung am Welthandel in fortdauernder Aufwärtsbewegung befindet. Diese wachsende Bedeutung teilt auch das Warenbezeichnungsgesetz, und zwar zunächst in seinem engeren Gebiete der Warenzeichen, welches durch die angegebenen Faktoren, ferner durch die Zentralisierung des Zeichenwesens beim Patentamt, das Patentanwaltsgesetz und den Beitritt des Deutschen Reiches zur Internationalen Union zum Schutze des gewerblichen Eigentums seinen Interessentenkreis von Jahr zu Jahr vergrößert hat. Des weiteren aber auch hinsichtlich der Namen und Firmen sowie derjenigen Teile, welche sich gegen den unlauteren Wettbewerb im engeren Sinne wenden und dadurch mit dem Wettbewerbsgesetz in Verbindung stehen. Infolge dieser Doppelnatur tritt das Warenbezeichnungsgesetz endlich vielfach in Beziehungen zu anderen wichtigen Reichsgesetzen: Bürgerliches Gesetzbuch, Handelsgesetzbuch, Neutralitätszeichengesetz, Weingesetz, Patentgesetz und andere Gesetze über den gewerblichen Rechtsschutz. Die Union und andere Staatsverträge regeln die internationalen Beziehungen.

Dieser Vielseitigkeit des Stoffes entspricht die große Zahl patentamtlicher und gerichtlicher Entscheidungen, wobei viele Fragen zutage treten, über welche eine Einigung noch nicht erzielt werden konnte.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, diesen an und für sich schon umfangreichen Stoff nach allen angegebenen Richtungen unter Heranziehung der Literatur und der Rechtsprechung des Patentamts und der Gerichte in materieller und prozessualer Hinsicht möglichst vollständig und doch möglichst kurz in für die Praxis und die Wissenschaft geeigneter Weise zu bearbeiten, und will damit zugleich eine Fortsetzung und Ergänzung seines Kommentars zum Wettbewerbsgesetze, soweit das Warenbezeichnungsgesetz dieses Gebiet des unlauteren Wettbewerbes trifft, geben. Infolgedessen hat das Werk auch für industrielle Kreise ein besonderes Interesse.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 10 S. 613.

Die Erzlagerstätten. Unter Zugrundelegung der von Alfred Wilhelm Stelzner hinterlassenen Vorlesungsmanuskripte und Aufzeichnungen bearbeitet von Dr. Alfred Bergeat, Professor der Mineralogie und Geologie an der Kgl. Preuß. Bergakademie zu Clausthal i. Harz. II. Hälfte. 1. Abteilung. Mit 65 Abbildungen und 2 Tafeln. Leipzig 1905, Arthur Felix. 12 ℳ.

Während der I. Band die syngenetischen Lagerstätten behandelt, werden in der vorliegenden ersten Abteilung des II. Bandes die epigenetischen Erze besprochen, d. h. die Hohlraumsfüllungen und metasomatischen Lagerstätten. Der Verfasser teilt die Spaltenfüllungen in zwei Gruppen ein, je nachdem wasserfreie Tonerde- (und Alkali-) Silikate an dem primären Mineralabsatz beteiligt sind oder fehlen; zur letzteren Gruppe gehören die hydatogenen Erzgänge, zur ersteren die pneumatolytisch-hydatogenen Gänge und die Injektionslagerstätten. Sehr klar und übersichtlich sind die Angaben über die sekundären Veränderungen des Mineralbestandes der Lagerstätten, die das besondere Interesse des Hüttenmannes hervorrufen; desgl. die Besprechung der Rot- und Brauneisensteingänge und der Manganerzgänge. Wenn der Verfasser schreibt, daß die Braunsteingänge jetzt im allgemeinen nur mehr eine untergeordnete technische Bedeutung haben und daher nur über eine geringe Zahl in früherer Zeit erschlossener Vorkommnisse genauere Mitteilungen vorliegen, so ist zu wünschen, daß bei der Wichtigkeit der Manganerzvorkommen für die heimische Eisenindustrie hier bald ein Wandel eintritt. An die Beschreibung der Braunsteingänge und der hydrosilikatischen Nickelerzgänge schließt sich in entsprechender Ausführlichkeit die Schilderung der Gold- und Silbererzgänge sowie der Blei- und Zinkerzgänge an.

Das Buch wird wegen seines reichhaltigen Inhaltes und seiner übersichtlichen Abfassung sowohl beim Unterricht, als auch in der Praxis gerne gelesen werden.

Oskar Simmersbach.

The United Coke and Gas Company, New York. A short treatise on the destructive Distillation of bituminous coal. With Reference to the United-Otto-System of By-Product Coke Ovens. New York, January 1906.

Wenngleich der vorliegende Katalog unter Bezugnahme auf das United-Otto-Koksofensystem geschrieben ist, so zeigt doch allein schon sein Umfang (142 Quartseiten Text), daß hier mehr als geschäftliches Interesse zum Ausdruck kommt. Das Buch bringt in vorzüglicher Form und Darstellung Mitteilungen über Kohlensorten, Verkokungsbestimmungen, über Gewinnung des Koks in Bienenkorböfen und Gasretorten, sowie über Bau, Betrieb, Vor- und Nachteile der Otto-Coppée-, Otto-Hoffmann-, Otto-

Hilgenstock- und United-Otto-Koksöfen; es folgen die Beschreibung von Kokslösch- und Verladeeinrichtungen und die Besprechung der Gasgewinnung, der Kondensationsanlagen, der Teer-, Ammoniak- und Benzolgewinnung, ferner der Verwendung von Koks, Gas und der Nebenprodukte. Den Schluß bilden Angaben über Situationspläne und Gesamteinrichtungen amerikanischer Kokereien.* *Oskar Simmersbach.*

Wilke, Arthur, Ingenieur: *Die Elektrizität und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe.* 5. verb. und verm. Auflage. Mit 877 Abbildungen und 9 Tafeln. Leipzig 1906, Otto Spamer. 8,50 ℳ, geb. 10 ℳ.

Das Buch hat innerhalb 16 Jahren fünf Auflagen erlebt; dieser Umstand allein zeigt schon, daß es in weiten Kreisen willige Aufnahme gefunden hat. Und in der Tat gebührt ihm unter den Werken, die vermöge ihrer allgemein verständlich gehaltenen, klaren Schreibweise berufen sind, den Laien mit den Grundbegriffen der Elektrizität und ihrer vielseitigen Anwendung vertraut zu machen, eine der ersten Stellen. Die vorliegende neue Ausgabe ist vom Verfasser gründlich durchgesehen und vom Verleger mit großer Sorgfalt ausgestattet worden.

Elements of Quantitative Analysis. By G. H. Bailey, D. Sc. (London), Ph. D. (Heidelberg), Senior Demonstrator of Chemistry and Lecturer in the Victoria University of Manchester. London 1905, Macmillan and Co., Ltd. Geb. 4 sh 6 d.

Man kann das Buch als einen Mentor für den jungen Anorganiker bezeichnen, der sich auf den verschiedenen Gebieten der anorganischen Chemie zurechtfinden will; es umfaßt soweit wie möglich alle Arbeitsmethoden der quantitativen Analyse. Ausgehend von einigen allgemeinen Bemerkungen über die vorbereitende Tätigkeit der eigentlichen Analyse, wird die Frage des Lösens, Fällens und der Behandlung der Niederschläge besprochen und an Hand einiger Beispiele genauere Anweisung über das Oxydieren und Reduzieren gegeben, wobei zugleich der Bestimmungsmethoden der Atomgewichte und Aequivalente gedacht wird. An die Analyse einfacher Salze schließt sich die Maßanalyse an. Nach einigen wichtigen Ausführungen über das Kalibrieren der Meßgefäße wird die Herstellung von Maßflüssigkeiten für die Akalimetrie und Acidimetrie behandelt und aller wichtigen Maßflüssigkeiten und Indikatoren Erwähnung getan. Die auf der Reduktion und Oxydation beruhende chemische Wechselwirkung wird durch Formeln und praktische Beispiele aus der Maßanalyse in einem weiteren Kapitel erläutert. In Kapitel XI ist die Fällungsmethode in Verbindung mit der Maßanalyse behandelt; auch sind einige charakteristische kolorimetrische Bestimmungsmethoden angeführt. Die Gasanalyse ist mit allen wichtigen Operationen vertreten. Den weitesten Raum nimmt naturgemäß die gravimetrische Analyse ein; zahlreiche Beispiele über die analytische Untersuchung der Metalle und Legierungen, Metalloxyde, Mineralien (Karbonate, Sulfate und Erze), Sulfide, Arsenide, Phosphate, Arsenate, Fluoride, Borate, Silikate, Ton, Schlacken, seltene Mineralien und Erze sind angeführt. Auf engem Raum sind noch die technischen Analysen (Untersuchung des Wassers und der Brennstoffe) berücksichtigt und die in der Akali-Industrie üblichen Bestimmungsmethoden beschrieben. Das Kapitel über die Untersuchungen organische Bestandteile enthaltender Materie beschließt den eigentlichen Teil über quantitative Analyse. Im Anhang findet man eine Atomgewichtstabelle, Tabellen über die spezifischen Gewichte der gebräuchlichsten Säure, einige Anmerkungen über Behandlung der Wage, Einwirkung der Reagenzien auf Glas und über Verunreinigung der Reagenzien. Den Schluß bilden einige Anweisungen über die Probenahme. Der Vorzug des Buches liegt darin, daß es auf verhältnismäßig knappem Raum (241 Seiten) so viel Einzelheiten wie möglich bietet, ohne unübersichtlich zu sein, und der Studierende wird nicht vergebens in dem Buche nachschlagen, wenn er sich über die Ausführung einer wichtigen Untersuchungsmethode Rat holen will.

E. L.

Der Grubenausbau. Von Hans Bansen, Dipl.-Bergingenieur, ord. Lehrer an der Oberschlesischen Bergschule zu Tarnowitz. Mit 352 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1906, Julius Springer. Geb. 7 ℳ.

Das Buch behandelt in fünf getrennten Teilen nach einer Einleitung, welche sich mit dem Zwecke und den Eigenschaften der zum Grubenausbau verwendeten Materialien beschäftigt, die Herstellung und den Ausbau von Schächten, Strecken, Abbauen und Füllörtern, Maschinenstuben und sonstigen Räumen. Für unsere Leser ist von besonderem Interesse der Ausbau mit Eisen, der bekanntermaßen bei der Herstellung der Schächte schon von maßgebender Bedeutung geworden ist, dagegen vom Standpunkt des Verbrauches hinsichtlich der Häufigkeit in der Anwendung in Strecken, Querschlägen und Füllörtern noch erheblich zu wünschen übrig läßt. Wir hätten gewünscht, daß der Verfasser auch nach dieser Hinsicht etwas vollständiger gewesen wäre; so vermissen wir zum Beispiel eine Erwähnung der verstellbaren eisernen Stempel, welche die Mannesmanngesellschaft auf der vorjährigen Ausstellung in Lüttich gezeigt hat. Es soll aber diese Hervorhebung dem Lobe, das wir sonst dem Buche hinsichtlich der knappen, klaren Darstellungsart zollen, keinen Eintrag tun. Wenngleich das Buch in erster Linie für den Unterricht an den Bergschulen bestimmt ist, so wird doch auch der akademische Bergmann sicherlich die unmittelbar aus der Praxis geschöpften Darstellungen sich gern zunutze machen.

Sauer, Dr. A., Professor an der Kgl. Techn. Hochschule in Stuttgart: *Mineralkunde als Einführung in die Lehre vom Stoff der Erdrinde.* Abteilung III. Stuttgart, Verlag des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung). 1,85 ℳ.

In der vorliegenden Lieferung des gemeinfaßlich gehaltenen Werkes wird zunächst der dritte Hauptabschnitt „Mineralphysik" in den Unterabteilungen „Die Elektrizität und der Magnetismus", „Die thermischen Eigenschaften", „Die optischen Eigenschaften" beendigt und sodann der vierte Abschnitt, die „Mineralchemie", begonnen. „Die Elemente als Bestandteile der Erdrinde", „Die chemischen Verbindungen" und „Die chemische Analyse der Mineralien" bilden hier die Themata der einzelnen Kapitel, von denen das letzte noch nicht abgeschlossen ist. Die Lieferung enthält außerdem zahlreiche in den Text gedruckte Zeichnungen und vier wiederum farbig ausgeführte Tafeln mit Abbildungen zahlreicher Mineralien. Das

* Wir kommen demnächst noch ausführlich auf den Inhalt des Buches zurück. *Die Redaktion.*

Heft bestätigt im übrigen das günstige Urteil, das an dieser Stelle* über die früher erschienenen Abteilungen des Werkes abgegeben worden ist.

Schulte, F., Oberingenieur (Dortmund): *Die Grubenbahnen unter besonderer Berücksichtigung des Lokomotivbetriebes.* Essen a. d Ruhr 1906, G. D. Baedeker. Geb. 4 ℳ.

Der Verfasser versucht in diesem kleinen Werke zunächst den Zugwiderstand der Wagen bei den verschiedenen Achsenlagerungen zu bestimmen, behandelt dann den Oberbau der Förderbahnen und beschreibt schließlich die Benzin-, die elektrische und die Druckluft-Lokomotive sowie die Bahnen mit Einphasen-Wechselstrom. Weitere Abschnitte des Buches, dem neun wohlgelungene Tafeln mit Zeichnungen und Abbildungen beigegeben sind, enthalten Vergleiche der genannten Lokomotiv-Systeme nebst Rentabilitäts-Berechnungen, Angaben über einige ausgeführte Anlagen und Anweisungen für den Betrieb von Grubenbahnen mit mechanischer Streckenförderung.

Hoppe, Dr. Joh. (München): *Analytische Chemie.* 1. Teil: Theorie und Gang der Analyse. 2. Teil: Reaktion der Metalloide und Metalle. (Sammlung Göschen, 247. und 248. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. je 0,80 ℳ.

Der Wert der vorliegenden zwei Bändchen, die — wie bei der Göschenschen Sammlung üblich — je etwa 120 Seiten umfassen, liegt neben der Kürze der Sprache vornehmlich in dem vollständig modernen Standpunkt, den der Verfasser bei der Anordnung des Stoffes einnimmt. In dem einleitenden theoretischen Teile folgen nach einer Aufklärung über das verwickelte Spiel der Reaktionen zwischen den verschiedenen Körpern interessante Kapitel, enthaltend die Grundlagen der gegenwärtigen Anschauungen über die treibenden Kräfte der Reaktionen, das Gesetz der chemischen Massenwirkung und die Lehre von den Jonen. In den weiteren, der analytischen Praxis gewidmeten Teilen berührt die möglichste Beschränkung der Formeln angenehm. Dürfte das Werkchen in seiner Gestaltung für den Anfänger zum Teil sehr schwer verständlich sein, so muß es anderseits für den Zweck eines Repetitoriums als ein wertvoller und nutzbringender Beitrag hervorgehoben werden.

C. G.

Kurzes Lehrbuch der anorganischen Chemie. Von Dr. A. **Stavenhagen**, Professor der Chemie an der Königl. Bergakademie Berlin. Mit 174 Holzschnitten. Stuttgart 1906, Ferdinand Enke. 11,60 ℳ.

Das Buch soll ein kurzes Lehrbuch für diejenigen Studierenden sein, die zu ihrem Hauptstudium nicht die anorganische Chemie gemacht haben. Deshalb will der Verfasser sich nur auf das Wissenswerte beschränken und auch gleichzeitig den verschiedenen Fachrichtungen Rechnung tragen. Ob das Buch gerade in der vorliegenden Gestalt diesen Faktoren gerecht geworden ist, soll dahingestellt bleiben. Dennoch erfüllt es insofern vollkommen seinen Zweck — und das ist zugleich der Vorzug des Buches — als es eine Fülle von chemischen Einzelheiten und eine große Anzahl guter Abbildungen bringt, die eine ausgezeichnete Ergänzung und Unterstützung des Textes bilden. Weniger durch eine allzuängstliche Beschneidung und Auswahl des Stoffes, als vielmehr durch den mit Absicht gewählten sehr knappen und klaren Stil, war es dem Verfasser möglich, auf verhältnismäßig engem Raum (498 Seiten) den ganzen Stoff und diese Fülle von Einzelheiten zu bewältigen. Das Buch baut sich auf chemisch-physikalischer Grundlage auf, der theoretische Teil ist nicht wie üblich in der Einleitung oder in den ersten Kapiteln niedergelegt, sondern wird — und darin besteht ein weiterer Vorzug des Buches — an der Stelle gebracht, wo er durch ein charakteristisches Experiment oder das sonstige Verhalten des Stoffes die beste Erläuterung findet. Die Bemerkungen am Rande tragen zur schnelleren Orientierung wesentlich bei, und die bei Durcharbeitung des Stoffes gewählte Einteilung erleichtert den Gebrauch des Buches, das auch in den kurzen Bemerkungen über Geschichte und Vorkommen manches Neue bringt. *E. L.*

Richards, Joseph W., Ph. Dr., Professor of Metallurgy in Lehigh University: *Metallurgical Calculations.* Part I. Introduction, Chemical and Thermical Principles, Problems in Combustion. VI. 201. New York 1906, McGraw Publishing Comp. Geb. 2 $.

Es gibt kein besseres Mittel, sich über die Leistung oder den Wirkungsgrad eines metallurgischen Verfahrens oder eines Apparates zu informieren, um die Größe der Verluste im Betriebe kennen zu lernen, oder einen Weg für Verbesserungen zu finden, als die thermochemische Berechnung. Zur Ausführung solcher Rechnungen, die früher fleißiger geübt wurden, die jetzt aber durch andere Zweige der physikalischen Chemie etwas in den Hintergrund gekommen sind, gehört allerdings eine gewisse Uebung und Fertigkeit, die jedoch an der Hand einer brauchbaren Anleitung bald zu erlernen ist. Wir besitzen nun bei uns von derartigen Anleitungen leider nur ein einziges Büchlein von Alex. **Naumann**, welches ganz empfehlenswert ist, sich aber nur mit den Verbrennungsvorgängen der Brennstoffe befaßt. Das jetzt erschienene Buch von **Richards** bringt dagegen, neben einem reichlichen Zahlenmaterial, nicht nur Beispiele aus diesem Gebiete, sondern behandelt in der Hauptsache metallurgische Prozesse und metallurgische Fragen. Aus einer Uebersicht über den Stoff, den der Verfasser im ganzen behandeln will, ergibt sich, daß dabei auch die Metallurgie des Eisens reichlich mit Rechnungsbeispielen bedacht werden soll. Der vorliegende I. Band bringt eine Einführung in die Handhabung chemischer Gleichungen und thermochemischer Daten, ferner ein Kapitel über die Thermochemie der höheren Temperaturen (Beispiele: Wirksamkeit von Gießerei- und Stahlöfen), Thermophysik chemischer Verbindungen (Beispiele: Reduktion von Eisenoxyden durch Kohlenstoff und Kohlenoxyd), Kraftgase (Generator, Misch-, Mond-, Wassergas), Essenzug (Beispiele: Puddelofen, Abgasheizung) und Wärmestrahlung. In den Text sind eine große Anzahl Aufgaben und Uebungsbeispiele eingestreut, welche die Rechnungsweise erläutern und den Wert des Buches zweifellos erhöhen. Referent hält das **Richards**sche Buch für ein außerordentlich nützliches, dessen Studium auch dem Praktiker nur bestens empfohlen werden kann.

B. Neumann.

Patentgesetz und Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern, erläutert von Dr. Arnold **Seligsohn**, Justizrat, Rechtsanwalt und Notar in Berlin. Dritte Auflage. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H. 12 ℳ.

Der 1. Abschnitt des Bandes enthält den Text der im Titel genannten Gesetze. Im 2. und 3. Abschnitt behandelt der Verfasser zunächst das Patent-

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1274.

gesetz und sodann das Musterschutzgesetz, indem er die Bestimmungen der einzelnen Paragraphen Punkt für Punkt ausführlich erläutert und eingehende Begriffserklärungen gibt. Diesem Kommentar, der naturgemäß den wesentlichsten Teil des Werkes bildet und seinen Hauptwert ausmacht, ist bei beiden Gesetzen eine Geschichte ihrer Entstehung vorausgeschickt. Die weiteren Abschnitte bringen die Ausführungsanweisung vom 11. Juli 1891, ferner ein Verzeichnis der Behörden usw., bei denen die Patentschriften regelmäßig ausliegen, und endlich die internationalen Verträge zum Schutze des gewerblichen Eigentums. Ein Sachregister beschließt den Band, der sich ohne Zweifel auch in der vorliegenden Ausgabe wieder als zuverlässiger Ratgeber in patentrechtlichen Fragen bewähren wird.

Die Werkzeugmaschinen und ihre Konstruktionselemente. Ein Lehrbuch zur Einführung in den Werkzeugmaschinenbau von Fr. W. Hülle, Ingenieur, Oberlehrer an der Königlichen höheren Maschinenbauschule in Stettin. Mit 326 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1906, Julius Springer. Geb. 8 *M*.

So kompliziert und vielseitig der Werkzeugmaschinenbau auch ist und trotzdem dieser jedem Neuling in diesem so überaus wichtigen Zweige des Maschinenbaues große Schwierigkeiten bereitet, finden wir in der technischen Literatur verhältnismäßig sehr wenig in Buch- oder Broschürenform herausgegebene gute Erscheinungen. In nicht allzu großer Ausdehnung, dafür aber in sehr gediegener und für die weitaus meisten Kreise vollkommen genügender Fassung sucht das vorliegende Werk dem eben genannten Mangel abzuhelfen. Neben der Beschreibung durch Wort und Bild der einzelnen Haupttypen von Werkzeugmaschinenarten sind die mehr das Allgemeine berührenden Kapitel: „Allgemeine Gesichtspunkte über die Konstruktion von Werkzeugmaschinen und Werkzeugen", „Die Getriebe oder Mechanismen der Werkzeugmaschinen" und „Die Berechnung der Betriebskraft und Geschwindigkeitsverhältnisse einer Werkzeugmaschine" besonders hervorzuheben. Die zahlreichen Bilder, Skizzen, Zeichnungen und Diagramme sind durchgehends sehr gut und neuesten Datums. Die Behandlung des Stoffes ist vornehmlich eine streng mathematische, jedoch ist die Arbeit so abgefaßt, daß sie auch für elementar ausgebildete Leser verständlich ist. *E. W.*

Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon. Fünfte Auflage. In zwei Bänden. I. Band. A–K. Mit 1000 Textabbildungen, 63 Bildertafeln, 221 Karten und Nebenkarten, sowie 34 Textbeilagen. Leipzig 1906, F. A. Brockhaus. Geb. 12 *M*.

Will man den „Kleinen Brockhaus", von dessen fünfter Auflage der erste Band in neuem, geschmackvollem Gewande jetzt fertig vorliegt, richtig beurteilen, so darf man ihn vor allem nicht mit seinem großen Namensvetter vergleichen. Denn dieser soll durch umfassende Artikel ausführlich belehren, jener in wenigen Augenblicken Auskunft geben, wo es gilt, dem Gedächtnis Entschwundenes rasch zurückzurufen oder von unbekannten Wortbegriffen in der knappsten Form eine Vorstellung zu vermitteln. Hält man sich diesen Zweck des Lexikons vor Augen, so wird man bei seinem Gebrauche nicht enttäuscht sein, wenn man Fernerliegendes auf seinen Blättern einmal vergeblich suchen sollte. Aeußerste Beschränkung bei der Auswahl des Stoffes mußte ja der Herausgeber üben, wenn sein Werk ein wirkliches Handbuch bleiben sollte, und man darf anerkennen, daß er darin durchweg das Richtige getroffen hat. Abgesehen von der bedeutenden Vermehrung der Stichworte, weist die jetzige Ausgabe im Vergleich mit den älteren wesentliche Vorzüge auf. Zunächst gehören hierher die vielen kleinen Textabbildungen, die bestimmt sind, lange Erklärungen zu ersetzen oder Beschriebenes deutlicher zu machen. Eine ähnliche Aufgabe haben die in großer Zahl ebenfalls neu aufgenommenen, zum Teil farbigen, Bildertafeln; durch sie lernt man bei manchen Artikeln überhaupt erst das Wesen der Sache richtig kennen, z. B. bei der Darstellung der Kunstgeschichte die Formen der Gotik, des Barock und Rokoko. Desgleichen ist auch den Stichworten aus dem Gebiete der Naturwissenschaften und der Technik ein ihrer gesteigerten Bedeutung entsprechendes sehr reichhaltiges Anschauungsmaterial beigegeben worden. Außer in diesen durchweg gut gelungenen Tafeln muß man einen weiteren Fortschritt in den auf bläuliches Papier gedruckten Textbeilagen erblicken, die geschichtliche, geographische, statistische und sonstige Tabellen enthalten und dadurch ebenfalls eine wertvolle Ergänzung des Bandes bilden; insbesondere werden auf diese Weise verwandte Stoffgebiete im Zusammenhange behandelt. Endlich bleiben noch die in großer Vollständigkeit vorhandenen Karten zu erwähnen, wenn auch ihre Ausführung nicht überall gleich sorgfältig erscheint und manches Blatt durch weniger lebhafte Farben ohne Zweifel übersichtlicher geworden wäre. Der Text des Bandes ist, wie eine genaue Prüfung dartut, gewissenhaft durchgesehen und, wo es nötig war, bis in die neueste Zeit hinein berichtigt worden. Alles in allem genommen gereicht das Werk in seiner jetzigen Gestalt dem Verlage zur Ehre, zumal da der Preis wirklich niedrig zu nennen ist.

Gewerkenbuch und Kuxschein. Ein Hilfsbuch für Gewerkschaftsbeamte, Richter, Banken, Bergbehörden und Notare. Von Dr. Walther Noth, Gerichtsassessor in Eisleben. Halle a. d. Saale 1906, Buchhandlung des Waisenhauses. 2,40 *M*.

Das Buch behandelt in zahlreichen Unterabschnitten die Führung des Gewerkenbuches und die Ausfertigung der Kuxscheine unter der Herrschaft des neuen Rechtes und gibt bei der Gelegenheit eine umfassende Darstellung der einschlägigen Bestimmungen. Die vom Verfasser ausgesprochene Ansicht, daß bei der Dürftigkeit der Literatur auf diesem Gebiete das Hilfsbuch den Bergbehörden, Richtern und Notaren nicht unwillkommen sein wird, glauben wir dahin ausdehnen zu sollen, daß auch weiteren Kreisen des Industrie- und des Bankwesens das Buch eine nützliche Auskunftsquelle sein wird.

Handbuch über die Dampfkesselfabrikation im Deutschen Reiche mit Berücksichtigung der Zubehörteile zum Dampfkesselbau und Dampfkesselbetriebe, vornehmlich im Interesse der Dampfkesselbesitzer bearbeitet und herausgegeben von W. Mengebier. Leipzig. H. A. Ludwig Degener. 3 *M*, geb. 3,60 *M*.

Nach dem Vorworte des Verfassers soll das vorliegende Handbuch über die Dampfkesselfabrikation in erster Linie den Geschäftsverkehr zwischen den Dampfkesselfabriken und ihren Lieferanten einerseits und den Dampfkesselkäufern anderseits vermitteln, „damit den Käufern die für Reklame und Offerten in Zeitschriften und für sonstige Veröffentlichungen auf-

gewendeten Kosten gespart werden, welche die Fabrikanten mit auf den Preis ihrer Ware schlagen."

Das Buch bringt eine Liste von deutschen Kesselfabriken geordnet nach Dampfkesselarten, ferner die reichsgesetzlichen Bestimmungen über den Bau, die Anlegung und den Betrieb der Dampfkessel, statistische Mitteilungen und Bezugsquellen für Zubehörteile zum Dampfkesselbau und Dampfkesselbetriebe, und zwar die Bezugsquellen in vorläufig völlig ungenügender Weise, denn als Lieferanten von Kesselblech werden drei Blechwalzwerke aufgeführt und außerdem noch zwei Kesselfabriken.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Repetitorien der Elektrotechnik. Herausgegeben von A. Königswerther. VI. Band. Lucas, Dr. L., Oberingenieur: *Die Akkumulatoren und galvanischen Elemente.* Theorie, Konstruktion und Anwendung. Mit 64 Abbildungen. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. 3,86 ℳ, geb. 4,40 ℳ.

Rosenkranz, P. H.: *Geschichtliche und technische Entwicklung des Indikators.* Mit 145 Textabbildungen. (Nachtrag zur sechsten Auflage des Hauptwerkes: „Der Indikator und seine Anwendung" von demselben Verfasser.) Berlin 1906, Weidmannsche Buchhandlung. Geb. 3 ℳ.

Bosio, Edoardo, Avvocato: *La Decadenza dei Brevetti per mancata attuazione.* Torino 1906, Unione Tipografico-Editrice. 8 L.

Strunz, Dr. Franz, Privatdozent an der k. k. Technischen Hochschule in Brünn: *Ueber die Vorgeschichte und die Anfänge der Chemie.* Eine Einleitung in die Geschichte der Chemie des Altertums. Leipzig und Wien 1906. Franz Deuticke. 2 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Der deutsche Roheisenmarkt verharrt in der bisherigen Lage; die Nachfrage ist fortgesetzt außerordentlich rege und übersteigt das Angebot ganz wesentlich. Den dringenden Abforderungen der Abnehmer können die liefernden Werke nur unter Aufbietung aller Kräfte entsprechen. In England ist Roheisen für sofortige Lieferung bei geringem Angebot fest, Hämatit etwas schwächer.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat April 1906: 464 559 t (Rohstahlgewicht), bleibt also hinter dem Märzversand (527 857 t) um 63 298 t oder 11,99 % zurück. Der Minderversand gegen den vorhergehenden Monat ist auf die vielen Feiertage im April zurückzuführen; arbeitstäglich erreichte der Versand im April 20 198 t gegenüber 19 550 t im März d. J. Derselbe übertrifft den Aprilversand des Vorjahres (429 183 t) um 35 376 t oder 8,24 % und übersteigt die Beteiligungsziffer für April 1906 um 0,78 %.

An Halbzeug wurden im April versandt 153 891 t gegen 178 052 t im März d. J. und 157 758 t im April 1905; an Eisenbahnmaterial 147 000 t gegen 172 698 t im März d. J. und 120 803 t im April 1905 und an Formeisen 163 668 t gegen 177 107 t im März d. J. und 150 622 t im April 1905.

Der gesamte Aprilversand von Halbzeug bleibt somit aus dem oben genannten Grunde hinter dem des Vormonats um 24 161 t, der von Eisenbahnmaterial um 25 698 t und der von Formeisen um 13 439 t zurück.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t
1905 April . . .	157 758	120 803	150 622
Mai	169 539	152 159	171 952
Juni . . .	151 789	145 291	144 709
Juli	146 124	120 792	147 271
August . .	170 035	121 134	142 998
September .	170 815	133 868	146 079
Oktober . .	177 186	156 772	132 996
November .	173 060	145 758	119 641
Dezember .	169 946	155 538	151 951
1906 Januar . .	175 962	154 859	129 012
Februar . .	156 512	155 671	125 376
März . . .	178 052	172 698	177 107
April . . .	153 891	147 000	163 668

Stahlwerks-Verband.

Ueber die Geschäftslage wurde in der Beiratssitzung vom 11. Mai d. J. folgendes berichtet: Die Werke sind andauernd sehr stark beschäftigt und können den an sie gestellten Anforderungen nur mit Mühe nachkommen. — Der Abruf in Halbzeug ist fortgesetzt äußerst lebhaft. Die inländische Kundschaft hat ihren Bedarf für das dritte Quartal durchweg eingedeckt. Die angeforderten Mengen sichern auch für diesen Zeitraum die bisherige starke Beschäftigung. Auch aus dem Auslande laufen fortwährend Anfragen ein, die aber im Interesse der inländischen Abnehmer im allgemeinen ablehnend beantwortet werden müssen. — Das Geschäft in Eisenbahnmaterial liegt nach wie vor sehr günstig. Die Werke sind zum Teil bis in das Jahr 1907 hinein in Anspruch genommen. Die preußischen Staatsbahnen haben ihren Bedarf für das Rechnungsjahr 1906/07 aufgegeben, er übersteigt wesentlich den des Vorjahres. Auch von anderen deutschen Eisenbahnverwaltungen sind beträchtlich höhere Anforderungen als im verflossenen Jahre in Aussicht gestellt. Das Grubenschienengeschäft ist lebhaft, die Preise konnten erhöht werden. Das schon seither sehr umfangreiche Geschäft in Rillenschienen hat sich weiter günstig gestaltet; auch hier wurden die Preise aufgebessert. Die Rillenschienenwerke sind weit in das vierte Quartal hinein voll besetzt. Vom Auslande konnten wieder verschiedene größere Geschäfte in Schienen und Schwellen zu erhöhten Preisen hereingenommen werden. Das Auslandsgeschäft in Gruben- und Rillenschienen ist ebenfalls recht befriedigend, doch wirkt hier der ausländische Wettbewerb etwas hemmend auf die Preisentwicklung. — Das Geschäft in Formeisen ist der Jahreszeit gemäß recht befriedigend. Der Abruf ist sehr lebhaft, so daß bei den Ablieferungen mit längeren Lieferzeiten gerechnet werden muß, ein Umstand, welcher den lagerhaltenden Händlern Gelegenheit gibt, ihre Vorräte abzusetzen. Der

stetig steigende Absatz im Auslande hat zu wesentlich besseren Preisen als bis jetzt untergebracht werden können, und auch im Inlande ist zu dem höheren Preise, der in den erheblich gewachsenen Gestehungskosten seinen Grund hat, bereits verkauft worden. Für das dritte Quartal d. J. ist der Verkauf im Inlande noch nicht freigegeben.

Aktien-Gesellschaft Neußer Eisenwerk vorm. Rudolf Daelen zu Heerdt bei Neuß.

Die Ertragsrechnung für 1905 zeigt auf der Verlustseite, außer dem Vortrage von 305 081,82 ℳ aus dem vorhergehenden Jahre, für Zinszahlungen, Rückstellungen, Abschreibungen usw. Posten im Betrage von insgesamt 160 410,98 ℳ und auf der Gewinnseite für das Fabrikationskonto die Summe von 99 398,05 ℳ. Es ergibt sich somit ein Verlust von 366 094,75 ℳ, der nach dem Berichte des Vorstandes auf einen zu niedrigen Bestand an Aufträgen zurückzuführen ist. Dies machte sich besonders im ersten Halbjahre fühlbar; im dritten Quartal besserte sich die Lage zwar, aber erst gegen Ende des Jahres war das Werk nahezu voll beschäftigt.

Altos Hornos de Vizcaya in Bilbao.

Der Betriebsgewinn des Geschäftsjahres 1905 beziffert sich auf 5 030 879 Pesetas. Hiervon werden 503 088 Pesetas dem Rückstellungskonto überwiesen, 402 470 Pesetas zu Tantièmen für den Aufsichtsrat verwendet und 850 321 Pesetas der außerordentlichen Reserve zugeschrieben. Die übrigen 3 275 000 Pesetas werden als Dividende in der Weise verteilt, daß auf jede Aktie 50 Pesetas zur Auszahlung gelangen.

Benrather Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft zu Benrath.

Bei einem Umsatz, der den des Jahres 1904 um nahezu ein Drittel überstieg, erzielte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre nach Abschreibungen in Höhe von 340 630,73 (1904: 226 580,45) ℳ und nach Abzug aller Unkosten einen Reingewinn von 223 584,69 ℳ. Dieser Betrag erlaubt, den gesetzlichen und außerordentlichen Rücklagen 21 179,23 ℳ und dem Unterstützungsfonds 15 000 ℳ zu überweisen, den Aktionären 180 000 ℳ (4 %) Dividende zu vergüten und 7405,46 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft zu Berlin.

Die Gesellschaft erzielte im Geschäftsjahre 1905 bei 471 882,14 (1904: 237 605,19) ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 969 923,22 ℳ, zu dem noch der Vortrag aus 1904 mit 25 469,22 ℳ tritt. Aus dem Erlöse werden den Unterstützungsfonds 65 000 ℳ und dem Schadenreservefonds 15 000 ℳ überwiesen, dem Aufsichtsrat 45 744,24 ℳ als Tantième vergütet, 840 000 ℳ (12 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt und 29 648,20 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Bethlehem Steel Corporation.

Die Gesellschaft erzielte im Geschäftsjahre 1905 bei einem Bruttogewinn von 3 313 929 $ einen Reinerlös von 2 365 399 $. Da während des Jahres 521 780 $ als Dividende auf die Vorzugsaktien ausgeschüttet wurden, so ergibt sich ein Ueberschuß von 1 843 619 $. Von den 6 prozentigen Schuldverschreibungen der Nebengesellschaften wurden 3 600 000 $ getilgt, während die Bath Iron Works und die Hyde Windlass Co. veräußert wurden. — Die Generalversammlung vom 3. April genehmigte die Ausgabe von 12 000 000 $ neuer Schuldverschreibungen, die der Vergrößerung der Anlagen, insbesondere des Siemens-Martin-Stahlwerkes und der Walzwerke, zu dienen bestimmt sind.

Gesellschaft für Erbauung von Hüttenwerksanlagen, G. m. b. H., Düsseldorf.

Unter dieser Firma haben die Stettiner Chamotte-Fabrik, Actien-Gesellschaft vormals Didier in Stettin und die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Berlin gemeinschaftlich am 1. Mai d. J. eine Gesellschaft errichtet zu dem Zwecke, den Bau vollständiger Hochofen-, Stahl- und Walzwerke, Feuerungsanlagen und Kokereien mit Gewinnung von Nebenprodukten in die Hand zu nehmen. Außerdem will die neue Gesellschaft Entwürfe auf hüttentechnischem Gebiete ausarbeiten sowie ferner ihre Dienste leihen, um den Wert und die Ertragsfähigkeit vorhandener oder zu errichtender Hüttenwerke zu begutachten und zu berechnen. Die Leitung ist dem Hüttendirektor a. D. Hrn. Hütteningenieur Oskar Simmersbach (Düsseldorf, Hansahaus) als allein zeichnendem Geschäftsführer übertragen worden.

Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahlindustrie.

Nach dem in der Generalversammlung vom 25. Mai erstatteten Berichte hat sich der Verband im abgelaufenen Jahre günstig entwickelt. Der Versicherungsbestand umfaßte Ende 1905: 194 519 Personen (1904: 134 670) mit 217 925 000 ℳ Löhnen (1904: 150 159 000 ℳ). Von 27 angemeldeten Schadenfällen wurden 23 mit 2761 ℳ erledigt. Der erzielte Ueberschuß wurde der Rücklage zugeschrieben. Die Aussichten für das neue Geschäftsjahr sind gut.

Jlseder Hütte zu Groß-Jlsede nebst Akt.-Ges. Peiner Walzwerk in Peine.

Im Geschäftsjahre 1905 standen auf der Jlseder Hütte die Hochöfen 1, 3 und 4 ununterbrochen im Feuer. Sie erzeugten im ganzen 240 070 (im Vorjahre 237 000) t Roheisen oder 219,242 (216,044) t für den Tag und Hochofen. Von dem erblasenen und aus dem vorhergehenden Jahre übernommenen Roheisen erhielt das Peiner Walzwerk 237 977,5 t, während an andere Abnehmer 50 t abgesetzt wurden. Die Walzwerke hatten eine Produktion von 215 825 t gegenüber 220 430 t im Jahre 1904. Einschließlich des eigenen Verbrauches wurden 231 050 (213 167) t Walzwerkserzeugnisse und 71 165 (73 817) t Phosphatmehl versandt, und zwar gingen von den ersteren 68 379 (59 245) t ins Ausland. — Der Rohgewinn, den die Jlseder Hütte im Berichtsjahre erzielte, beträgt 4 798 840,69 ℳ. Hiervon werden überwiesen: der Rechnung für Instandhaltung der Werksanlagen 545 497,01 ℳ, dem allgemeinen Abschreibungskonto 720 210 ℳ, dem Remunerationsfonds 65 350,58 ℳ und dem Aufsichtsrate 160 108,90 ℳ, so daß ein Reinerlös von 3 307 674,20 ℳ verbleibt, der sich durch den Vortrag aus 1904 auf 3 327 905,07 ℳ erhöht und erlaubt, eine Dividende von 3 320 062,50 ℳ (= 50 % des Aktienkapitals) zu verteilen. Zum Vortrag auf neue Rechnung gelangen alsdann noch 7842,57 ℳ. — Der vom Peiner Walzwerk in der Zeit vom 1. Juli 1904 bis 30. Juni 1905 erbrachte Rohbetriebsüberschuß betrug einschließlich des Vortrages aus dem vorhergehenden Jahre 982 127,53 ℳ; dazu kamen für Zinsen und Mieten 136 606,31 ℳ, so daß im ganzen 1 118 733,84 ℳ verfügbar waren. Von dieser Summe wurden 750 000 ℳ zu Abschreibungen verwendet,

346 227,22 ℳ für die Erhaltung der Werksanlagen verrechnet und 22 506,62 ℳ auf das neue Betriebsjahr übertragen. Für das zweite Halbjahr 1905 stellt sich der Rohüberschuß des Peiner Walzwerks, der zum 30. Juni 1906 verrechnet wird, auf 3 298 139,19 ℳ. — In der Gaszentrale zu Ilsede sollen in diesem Jahre noch zwei Maschinen zu je 1600 P.S. aufgestellt werden, so daß alsdann die Ilseder Maschinen in der Lage sein werden, zusammen 10 200 P.S. elektrische Kraft zu entwickeln. Da sich der elektrische Antrieb der drei Walzenstraßen im alten Werke zu Peine durchaus bewährt hat, soll, ebenfalls im Laufe dieses Jahres, damit begonnen werden, auch die drei Walzenstraßen im Walzwerk 2 mit der gleichen Antriebsart zu versehen; dasselbe soll mit der sehr viel Dampf verbrauchenden Gebläsemaschine in der Thomashütte geschehen. Schließlich soll noch ein Teil der alten Koksöfen umgebaut und mit einer Anlage zur Gewinnung von Nebenprodukten verbunden werden.

Milowicer Eisenwerk in Friedenshütte.

Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte das Werk im letzten Geschäftsjahre einen Erlös von 280 057,08 ℳ; die nach den bisherigen Gepflogenheiten vorgenommenen Abschreibungen wurden auf 45 137,74 ℳ bemessen, so daß unter Berücksichtigung des Vortrages von 126 850 ℳ aus dem Jahre 1904 der Reingewinn 361 769,34 ℳ erreicht. Von diesem Betrage werden 11 745,96 ℳ der gesetzlichen Rücklage zugeführt, 19 288,69 ℳ zu Tantièmen verwendet, 4084,69 ℳ der Beamten- und Meisterspar- und Unterstützungskasse überwiesen und 182 000 ℳ (7 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt. 144 050 ℳ verbleiben alsdann zum Vortrage auf neue Rechnung.

Roheisen-Syndikat, G. m. b. H., Düsseldorf.

In der Versammlung der beteiligten Werkbesitzer vom 12. Mai d. J. wurde beschlossen, das Roheisen-Syndikat ab 1. Juli 1906 auf zwei Jahre zu verlängern. Mit dem Eisenwerk Kraft in Kratzwieck und dem neuen Hochofenwerk Lübeck ist eine Verständigung getroffen worden.

Stahlwerk Krieger Aktiengesellschaft zu Düsseldorf.

Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905 belief sich der Schaden, den die Gesellschaft infolge des Ausstandes der Bergleute im Ruhrgebiete zu tragen hatte, auf etwa 10 000 ℳ. Die Beschäftigung hob sich derartig, daß es in den letzten Monaten angestrengter Tätigkeit bedurfte, um allen Anforderungen zu genügen. Dagegen stiegen die Verkaufspreise für die Erzeugnisse des Werkes im Durchschnitt nicht nennenswert, weil der Stahlformgußverband seine Verkaufspreise erst im November des verflossenen Jahres, und auch nur wenig, erhöhte, obwohl die Löhne und die Kosten der Rohmaterialien eine größere Erhöhung wohl gerechtfertigt haben würde. Trotzdem bezeichnet der Bericht diese Mäßigung des Verbandes im Interesse einer stetigen Entwicklung des in ihm zusammengeschlossenen Industriezweiges als richtig. — Der Betrieb ergab 370 154,20 ℳ; an Handlungsunkosten und Zinsen, sowie für Wohnhäuser waren 116 713,33 ℳ aufzuwenden, und abgeschrieben wurden 113 299,69 ℳ, so daß ein Reingewinn von 140 141,18 ℳ verbleibt. Durch diesen wird nicht nur der Verlust des Jahres 1904 in Höhe von 139 834,60 ℳ ausgeglichen, sondern es können auch noch 306,58 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll über die Vorstandssitzung vom 25. Mai 1906, nachmittags 3 Uhr, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Anwesend sind die Herren: Springorum (Vorsitzender), Kamp, Dr. Beumer, Blaß, Dahl, Gillhausen, Haarmann, Helmholtz, Kintzlé, Klein, Krabler, Lürmann, Macco, Müller, Reusch, Röchling, Schrödter, ferner Vogel, Lemke, Breusing.

Entschuldigt sind die Herren: Asthöwer, Niedt, Baare, Brauns, Bueck, Dowerg, Lueg, Massenez, Meier, Metz, Oswald, Schuster, Servaes, Tull, Weinlig, Weyland.

Die Tagesordnung lautet:

1. Ausgestaltung des eisenhüttenmännischen Unterrichts an der Bergakademie zu Berlin und der Technischen Hochschule zu Charlottenburg.
2. Vorschriften über die Zulassung von Gästen zu den Hauptversammlungen.
3. Festsetzung des Tages und der Tagesordnung für die nächste Hauptversammlung.
4. Verschiedenes.

Verhandelt wird wie folgt:

Zur Vorlage kommen zunächst Schreiben des Hrn. Kommerzienrat Brauns und des Hrn. Geheimrat Ledebur, in welchen diese ihren Dank für die ihnen erwiesenen Ehrungen aussprechen.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung erfolgt eine eingehende Aussprache über die vorzunehmende Ausgestaltung des eisenhüttenmännischen Hochschulunterrichts.

Zu Punkt 2 werden Bestimmungen hinsichtlich der Einführung von Gästen zu den Hauptversammlungen getroffen.

Zu Punkt 3 wird als Tag der nächsten Hauptversammlung Sonntag, der 9. Dezember d. J. bestimmt und die Tagesordnung wie folgt festgesetzt:

1. Vortrag des Hrn. Ingenieur Rich. Eichhoff über die Erzeugung von Eisen und Stahl im elektrischen Ofen.
2. Vortrag des Hrn. Wolfg. Reuter in Wetter: Die Bewegung der Halb- und Fertigfabrikate in der Hütte.

Vorstand erklärt es zur Förderung der Diskussion als wünschenswert, wenn die Vorträge vorher gedruckt und den Interesse dafür zeigenden Mitgliedern vor der Versammlung übersandt werden.

Besuch des American Institute of Mining Engineers.

Nach uns gewordener Mitteilung wird der Verein die Freude haben, im August einen Teil der Mitglieder des American Institute of Mining Engineers als seine Gäste zu begrüßen; diese werden voraussichtlich am 13. August in Düsseldorf eintreffen und vier Tage daselbst verweilen. Ein Komitee zur Vorbereitung von Werksbesichtigungen und Ausflügen ist in der Bildung begriffen und wird demnächst das genauere Programm aufstellen. Inzwischen bitten wir heute schon alle Mitglieder, die Interesse für die Veranstaltungen haben, sich behufs Entgegennahme näherer Mitteilungen bei der Unterzeichneten zu melden.

Geschäftsstelle
des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Aartovaara (bisher Abrahamsson), Gust. A., Ingenieur, Lehrer der Hüttenkunde an der Industrieschule, Kuopio, Finland.

Anton, Alfred, Dr.-Ing., Zwickau i. Sa., Richardstr. 22 I.

zum Busch, C., Direktor, Warschau, Wiejska Nr. 13, I. Etage, Quartier 3.

Derenbach, Gustav, Ingenieur, The British Mannesmann Tube Co., Ltd., Landore b. Swansea, Wales, England.

Dreger, M., Hauptmann z. D., Direktor der Firma Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Kettwiger Chaussee 100.

Fleitmann, R., Kommerzienrat, Düsseldorf, Tonhallenstraße 15.

Gasch, H., Zürich, Feldeggstr. 90.

Guß, Josef, Dipl.-Hütteningenieur, Kattowitz O.-S., Rathausstr. 7.

Hellwig, M., Dr. phil. und Dipl.-Hütteningenieur, Marthahütte, Kattowitz O.-S.

Kauermann, A., Direktor der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Abt. Hochfeld, Duisburg.

Kettel, Anton, Dipl.-Ingenieur, Dortmund, Amalienstraße 2.

Klehe, B., Dipl.-Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Weißenburgerstr. 51 II.

Kunstmann, Wilhelm, Königl. Spanischer Vize-Konsul, Stettin.

Liebrecht, Berghauptmann, Dortmund.

Maiwald, P., Dipl.-Ing., Berlin-Grunewald, Bismarckallee 4.

von Monschaw, Otto, Ingenieur, Hörde i. W., Rathausstraße 13.

Nath, Adalbert, Hütteningenieur, Dresden-A., Eliasstraße 4 III links.

Neumann, Gustav, Direktor der Breslauer Akt.-Ges. für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinenbau-Anstalt, Breslau, Breslau.

Nübling, R., Dr., Stuttgart-Gaisburg, Gaswerk.

Roepper, C. W., 310 Chestnut Street, Philadelphia, Pa., U. S. A.

von Shendsian, St., Ingenieur an den Hochöfen der Donetz-Jurjewka-Hüttenwerke, Jurjewski Sawod, Gouv. Ekaterinoslaw, Rußland.

Simmersbach, Oskar, Direktor, Villenkolonie Grafenberg-Düsseldorf, Grimmstr. 39.

Türk, Rudolf, Deutsch-Oesterreich. Mannesmannröhren-Werke, Generaldirektion, Düsseldorf, Oberkassel bei Düsseldorf, Barbarossaplatz 4.

van der Zypen, Julius, Geh. Kommerzienrat, Berlin W., Rauchstr. 8.

Neue Mitglieder.

Bumby, Henry, Hüttendirektor, Burgh Boundary, Wishaw, Schottland.

Heetfeld, Wilhelm, Fabrikdirektor, Rath b. Düsseldorf.

Kniebes, L., Ingenieur, Saarbrücken, Kanalstr. 14.

Kruft, L., Dr. ing. und Dr. phil., amtlich bestallter und vereideter Abnahme-Ingenieur, in Fa. J. L. Kruft, Essen a. d. Ruhr.

Lührs, W. O., in Fa. A. & W. Lührs, Hamburg, Kl. Johannisstr. 17.

Maleyka, Kurt, Oberingenieur der Siemens-Schuckertwerke, Berlin, Charlottenburg, Lutherstr. 15.

Müller, Georg, Ingenieur bei Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg, Geibelstr. 62.

Stephan, Hans, Fabrikbesitzer, Scharley O.-S.

Strunk, Otto, Ingenieur der Jlseder Hütte, Groß-Jlsede bei Peine.

Verstorben.

Baum, F., Kommerzienrat, Wiesbaden, Bierstadterstraße 20.

Luetscher, G. L., R. F. D. 2, Beaverton, Washington County, Oregon, U. S. A.

Melcher, Adam, Betriebschef, Rath b. Düsseldorf.

Prang, Wilhelm, Oberingenieur, Barmen-R.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 12. 15. Juni 1906. 26. Jahrgang.

Hauptversammlung der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ am 28. Mai 1906 in Düsseldorf.

Protokoll der Verhandlungen.

Zu der Hauptversammlung waren die Mitglieder durch Rundschreiben vom 27. April 1906 eingeladen. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Ergänzungswahl für die nach § 3 al. 4 der Statuten ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes.
2. Bericht über die Kassenverhältnisse und Beschluß über die Einziehung der Beiträge.
3. Jahresbericht, erstattet vom geschäftsführenden Mitgliede des Vorstandes.
4. Etwaige Anträge der Mitglieder.

Die Hauptversammlung wird um 1 Uhr mittags durch den Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Servaes, eröffnet.

In Erledigung der Tagesordnung werden zu 1. die nach dem Turnus ausscheidenden Herren Kommerzienrat E. Goecke, Geheimrat H. Lueg, Kommerzienrat Weyland, Kommerzienrat E. Klein, Regierungs- und Baurat Mathies, Landrat a. D. Roetger wiedergewählt, und die Zuwahl der Herren L. Mannstädt, Regierungsrat a. D. Scheidtweiler und Generaldirektor Springorum wird bestätigt. Neugewählt wird an Stelle des nach Eisenach verzogenen Herrn Kommerzienrat Brauns Herr Geheimrat Kirdorf-Rothe Erde.

Zu 2. wird das Präsidium ermächtigt, die Beiträge für 1906/07 bis zur vollen Höhe einzuziehen.

Zu 3. wird der nachstehend abgedruckte Jahresbericht des geschäftsführenden Mitgliedes des Vorstandes einstimmig genehmigt.

Zu 4. liegt nichts vor.

Schluß der Verhandlungen 2 Uhr nachmittags.

Der Vorsitzende: gez. *A. Servaes*, Kgl. Geh. Kommerzienrat.

Das geschäftsf. Mitglied des Vorstandes: gez. *Dr. Beumer*, M. d. R. u. A.

Bericht an die Hauptversammlung.

Auf den seit der letzten Hauptversammlung (2. Mai 1905) verflossenen Zeitraum kann die Eisen- und Stahlindustrie unseres Bezirks im allgemeinen mit Befriedigung zurückblicken. Nachdem die Wunden, die der größte Bergarbeiterausstand, den je die alte Welt gesehen, zu vernarben begannen, blühte das durch ihn gehemmte Wirtschaftsleben in unserem Bezirke mächtig auf; die im allgemeinen günstige Ernte des Jahres 1905 hob die Kaufkraft des inländischen Marktes, und nicht minder begünstigte der milde Winter die Industrie wie die Rheinschiffahrt, die nur vorübergehend durch Eisgang und Hochwasser gestört wurde. Der russisch-japanische Krieg blieb in seinem weiteren Verlauf und durch den für Rußland überraschend gün-

stigen Friedensschluß ohne schädigenden Einfluß auf die Börse, und auch die politische Spannung, die durch die Marokkofrage eingetreten war, brachte kein Unheil über die deutschen Lande, da die drohende Kriegsgefahr, in der wir uns einige Zeit hindurch befanden, erst allgemein bekannt wurde, als ihr bereits jede Grundlage entzogen war. Der zum 1. März d. J. festgesetzte Zeitpunkt für das Inkrafttreten des neuen Zolltarifs veranlaßte viele Zweige der Großindustrie, noch möglichst große Mengen ihrer Erzeugnisse im Ausland abzusetzen und die Aufträge unter Geltung der alten Zollsätze auszuführen. Die geschäftliche Tätigkeit hätte noch größere Dimensionen annehmen können, wenn nicht der durch die überaus günstige Zuckerrübenernte veranlaßte Wagenmangel in tiefgreifender Weise auf den Bergbau und den Absatz der Industrieerzeugnisse eingewirkt hätte. Die finanziellen Schädigungen beliefen sich auf viele Millionen Mark; denn für den Kohlenbergbau entstand ein Förderungsausfall von etwa 1 260 000 t. Wie störend dies weiter auf die heimische kohlenverbrauchende Großeisenindustrie und die Binnenschiffahrt einwirken mußte, ist annähernd gar nicht zu berechnen, zumal auch die fremde Konkurrenz den günstigen Moment, sich mit erhöhten Preisen in unser Wirtschaftsgebiet einzudrängen, nicht unbenutzt vorübergehen ließ. Die Eingabe, die die Nordwestliche Gruppe auf Beschluß des Vorstands vom 21. Oktober 1905 an den Minister der öffentlichen Arbeiten richtete, wies auf die großen Schäden, die durch den Wagenmangel der vaterländischen Gütererzeugung und nicht minder den Arbeitern erwuchsen, in ausführlicher Weise hin und bat um tunlichst beschleunigte Abhilfe der Wagennot.

Außer dieser Betriebshemmung hatte unser Bezirk mit ernstlichen Störungen nicht zu rechnen; die Arbeiterausstände blieben auf kleinere Betriebe lokalisiert, und nur der Streik der Bauhandwerker berührte in seiner Wirkung auch die Großeisenindustrie in nachteiliger Weise.

Wie sich die geschäftliche Tätigkeit in unserem Bezirke im allgemeinen entfaltete, darüber versuchten unsere Vierteljahrs-Marktberichte in „Stahl und Eisen“ ein anschauliches Bild zu geben, und für unser gesamtes deutsches Wirtschaftsleben bieten die Statistiken des Reichs eine erschöpfende Uebersicht.

Aus allen Berichten geht der erfreuliche Zug hervor, den die einzelnen Zweige geschäftlich zu verzeichnen hatten. Der Roheisenmarkt war außerordentlich lebhaft, das Geschäft in Stabeisen, Grobblech und Halbzeug, sowie in Eisenbahnmaterial, Formeisen, gußeisernen Röhren und Maschinen sehr rege, so daß die gesteigerte Nachfrage kaum befriedigt werden konnte. Nicht minder belebte sich die Nachfrage in Drahterzeugnissen. Auch im Feinblechmarkt war die Beschäftigung eine befriedigende, wenngleich die Preise immer noch nicht die wünschenswerte Steigerung erfuhren. Der Absatz im In- und Auslande ward dank den günstigen Verhältnissen bei andauernder reger Nachfrage schlank durchgeführt; Bestellungen zum Teil für das ganze Jahr 1906 gingen bereits in beachtenswerter Anzahl ein und lassen auf fortdauernde gute Beschäftigung schließen.

Die Kohlen- und Kokserzeugung hat trotz des Bergarbeiterausstandes eine bedeutende Erhöhung erfahren; sie betrug für Steinkohlen 121 190 249 t und für Koks 16 358 324 t im Jahre 1905 gegen 120 694 098 und 12 331 163 t im Jahre 1904. Die Förderung in den ersten drei Monaten des laufenden Jahres weist die nachfolgende Zusammenstellung auf. Es betrug

	die Steinkohlenförderung		die Kokserzeugung	
	1905	1906	1905	1906
	t	t	t	t
Januar . . .	7590980	11881334	780461	1608413
Februar . . .	7795013	10919482	655548	1533100
März	11031059	12439720	1151610	1676539
Zusammen	26417052	35240536	2587619	4818052

Die Roheisenerzeugung hat sich zwar nicht in dem Maße weiter entwickelt, wie es nach dem Erzeugungsgang der letzten Jahre den Anschein haben konnte, überstieg jedoch wesentlich die Gesamtproduktion des Jahres 1904, die 10103941 t betragen hatte, während die des Jahres 1905 auf 10 987 623 t angewachsen ist. Die seit dem letzten Jahrzehnt eingetretene Verschiebung in der Produktionsrichtung tritt besonders charakteristisch in die Erscheinung, wenn man die Zahlen von 1895 und 1905 für die einzelnen Sorten vergleicht. Hiernach betrug im Jahre 1895 die Erzeugung von Gießereiroheisen 921 493 t, im Jahre 1905 dagegen 1 905 668 t, also 984 175 t mehr; von Bessemerroheisen im Jahre 1895: 444 495 t, im Jahre 1905: 425 237 t, also weniger 19 258 t; von Thomasroheisen im Jahre 1895: 2 898 476 t gegen 7 114 885 t im Jahre 1905, also mehr 4 216 409 t; von Stahl-, Spiegel- und Puddelroheisen im Jahre 1895: 1 506 835 t, im Jahre 1905: 1 524 334 t, also mehr 17 499 t.

Mit der anhaltend guten und gesteigerten wirtschaftlichen Tätigkeit stiegen auch die Einnahmen der staatlichen Verkehrsanstalten; sie hatten in den ersten elf Monaten des Etatsjahres die Summe von 1563,9 Millionen Mark oder 110,6 Millionen Mark mehr als für den gleichen Zeitraum des Vorjahres ergeben. Da im Preußischen Etat für 1905 die Gesamteinnahme aus der Eisenbahnverwaltung auf 1625,4 Millionen Mark angesetzt ist, so ist wiederum eine Mehreinnahme von 100 Millionen zu erwarten. Wenn man das annimmt, würde sich ein Betriebsüberschuß von nicht weniger als 660 Millionen ergeben, so daß die Rente wieder über 7 % beträgt. Mit dem

riesigen Umfang und den neuzeitlichen Anforderungen steigen natürlich auch die Betriebsausgaben in erhöhtem Maße. Im Etat wurden zur Erweiterung und Unterhaltung der Betriebsmittel rund 34 Millionen Mark mehr verlangt als im voraufgegangenen Jahre. Der Kredit soll zur Anschaffung von 1015 Lokomotiven, 30 Triebwagen, 26 200 Gepäck- und Güterwagen, darunter 16 000 offene Güterwagen, wovon 2000 zu 20 t, und 8058 gedeckten Wagen verwendet werden, und zwar sollen nach der Erklärung des Eisenbahnministers anläßlich der Etatsverhandlungen die Vorkehrungen so getroffen werden, daß am 31. Oktober 1906 18 800 neue Güterwagen mehr im Betrieb sein werden, als am 31. Oktober 1905. Durch diese Maßregel wird hoffentlich einer erneuten Kalamität in der Gestellung von Güterwagen vorgebeugt.

Gleich dem gesteigerten inländischen Verkehr wuchs auch der Gesamtumsatz in Ein- und Ausfuhr im Jahre 1905. Deutschland rangiert als Handelsstaat noch an zweiter Stelle unter allen Ländern der Welt; wenn jedoch der auswärtige Handel der Vereinigten Staaten in gleichem Maße weiter zunimmt, wird Deutschland im nächsten Jahre auf den dritten Platz verdrängt sein. Im einzelnen ergibt sich folgendes Bild (in Millionen Mark):

	1904	1905	Zu- bezw. Abnahme
England	17 875,7	18 264,2	+ 388,5
Deutschland . . .	12 179,7	12 738,9	+ 559,2
Vereinigte Staaten von Amerika .	10 446,4	11 786,5	+ 1340,1
Frankreich . . .	7 251,5	7 642,8	+ 391,3
Belgien	3 844,4	4 108,0	+ 263,6
Oesterr.-Ungarn .	3 516,1	3 677,1	+ 161,0
Rußland	3 324,6	3 273,9	— 50,7

Einen Anspruch auf unbedingte Vollständigkeit können diese Zahlen nicht machen. So ist ein großer Teil von Belgiens Warenverkehr wohl nur als Durchgangsverkehr anzusehen, und daß auch die deutsche Statistik verbesserungsfähig ist, zeigen die Bestrebungen unserer leitenden Kreise, auf Grund eines neuen Statistischen Warenverzeichnisses den wirklichen Umsatzergebnissen möglichst nahe zu kommen. Mit dem 1. März 1906 ist ein Gesetz betreffend die Statistik des Warenverkehrs mit dem Auslande in Kraft getreten, das enthält: 1. ein neues Statistisches Warenverzeichnis nebst Anlage: a) Verzeichnis derjenigen Waren, für die in die Verkehrsnachweisungen I, IA, II, IIA, IV und IVA die statistische Nummer und zugleich die handelsübliche Benennung einzutragen sind, b) Verzeichnis derjenigen Waren, die nach anderen Maßstäben als nach Gewicht, oder neben dem Gewicht auch nach anderen Maßstäben anzumelden sind, c) Verzeichnis derjenigen Waren, für die neben den Mengen der Wert anzumelden ist; 2. ein neues Verzeichnis der Massengüter; 3. neue Ausführungsbestimmungen und Dienstvorschriften zu dem Gesetze. Einen ganz bedeutenden Anteil an dem Güteraustausch Deutschlands mit fremden Staaten bildet die Einfuhr von Rohstoffen für gewerbliche Zwecke. Es wurden für 3170 Millionen Mark Rohstoffe eingeführt und für 1330 Millionen Mark ausgeführt; für bearbeitete Waren zeigt sich das umgekehrte Bild: es wurden für 1825 Millionen Mark eingeführt und für 3745 Millionen Mark ausgeführt. Besonders bemerkenswert ist die Steigerung der mit Einfuhrscheinen beglichenen Zollbeträge im Jahre 1905. Nach den monatlichen Nachweisungen über den auswärtigen Handel wurden 38,5 Millionen Mark Zoll gegen 27,8 und 19,1 Millionen Mark in den beiden Vorjahren auf diese Weise angerechnet; es hat sich also die Anrechnung von Einfuhrscheinen gegen 1903 mehr als verdoppelt.

Mit der günstigen Lage der Industrie gestaltete sich auch der Arbeitsmarkt wesentlich günstiger als in den Vorjahren. Eine große Anzahl von Werken nahm Erweiterungen ihrer Betriebe vor, und mit der andauernd guten Beschäftigung wuchsen auch die Löhne und damit auch die Versicherungsbeiträge auf sozialpolitischem Gebiet. Nach dem Geschäftsbericht des Reichsversicherungsamts für 1905 bestanden zum Zwecke der Durchführung der Unfallversicherung 114 Berufsgenossenschaften und 516 staatliche und Provinzial- und Kommunalausführungsbehörden mit insgesamt 19,9 Millionen gegen Unfall versicherten Personen. Die Zahl der zur Anmeldung gelangten Unfälle betrug 609 024, die der erstmalig entschädigten Unfälle 141 277, und an Entschädigungen wurden 136 206 112 ℳ gegen 126 641 740 ℳ im Jahre 1904 und 1 915 366 ℳ im Jahre 1886 verausgabt. Die Entschädigungen aus der reichsgesetzlichen Invalidenversicherung im Jahre 1905 sind einschließlich des Reichszuschusses auf etwa 160 Millionen Mark zu schätzen. Bis zum Beginn des Berichtsjahres, also in den ersten 14 Jahren des Bestehens der Invalidenversicherung, sind Entschädigungen im Betrage von 1 003 949 912 ℳ gezahlt worden. Der Erlös aus den durch die Post verkauften Beitragsmarken stellte sich im Jahre 1905 auf 148 348 919,56 ℳ. Die Gegner unserer Reichsversicherungsgesetzgebung sehen in diesen Zahlen nicht das erfreuliche Ergebnis eines weisen und gerechten Aktes sozialer Fürsorge, sondern geben in ihren Berichten nur an, wieviel an Entschädigung im Jahre auf einen Invaliden kommt, ohne dabei nur mit einem Worte daran zu erinnern, daß die deutschen Arbeitgeber in 14 Jahren über 136 Millionen Mark an Unfallentschädigungen gezahlt haben und daß durch die Zahlung von mehr als einer Milliarde Mark an Invaliditäts- und Altersversicherte viel Unglück verhütet oder doch gemildert wurde. Die planmäßige Herabsetzung

solcher Leistungen ist wahrlich nicht geeignet, die Freude der Arbeitgeber an dem weiteren Ausbau unserer Versicherungsgesetzgebung zu erhöhen und die Lust zu fernerer Mitarbeit an ihr zu wecken, und zwar um so weniger, wenn von berufener Stelle die Verdienste der Arbeiter um die Entwicklung der Industrien in hohen Tönen gepriesen werden, während man die der Arbeitgeber einer Erwähnung nicht für notwendig hält. Bedurfte es doch im Reichstag eines besonderen Eingriffs, um auch hier Licht und Schatten in gleicher Weise zu verteilen. Im erfreulichen Gegensatz zu dieser betrübenden Tatsache stehen die Ausführungen, die der neue preußische Handelsminister Dr. Delbrück im Abgeordnetenhaus über das Unternehmertum machte. Die auf Grund der kaiserlichen Botschaft unter dem Fürsten Bismarck erlassenen sozialpolitischen Gesetze seien, so führte er u. a. aus, unter voller Zustimmung und unter vertrauensvollem Mitwirken der Arbeitgeber zustande gekommen. Die Unlust der letzteren, jetzt weiter sozialpolitisch mitzuarbeiten, rühre davon her, daß sie mehr und mehr beiseite gesetzt seien. Er halte es indessen aus sozialen und politischen Gründen für unerläßlich, einen Weg zu finden, daß sie für die Folge wieder mit Vertrauen und Hingebung an der weiteren Ausgestaltung der sozialpolitischen Gesetzgebung mitwirken könnten; denn so sehr auf der einen Seite die industrielle Blüte auf der Tätigkeit der deutschen Arbeiterschaft beruhe, so sei sie doch in erster Linie die Frucht der Energie und des Unternehmungsgeistes der Unternehmer. Wie dringend notwendig es ist, dem Unternehmertum den ihm gebührenden Platz und Einfluß einzuräumen, zeigt u. a. die Irreleitung der öffentlichen Meinung anläßlich des vorjährigen Bergarbeiterausstandes, zu dem die Regierung eine wiederholt von uns abfällig kritisierte Stellung einnahm, zeigt weiterhin der im Reichstag von sozialdemokratischer Seite unternommene Versuch, die Arbeiterverhältnisse in der Großeisenindustrie unseres Bezirks in den Augen des Puklikums in möglichst ungünstigem Licht vorzuführen. Wie ungerecht im großen und ganzen die Angriffe gegen die Bergwerksbesitzer anläßlich des Bergarbeiterausstandes waren, ergab die staatliche Untersuchung, und wie verfehlt sich das damalige Eingreifen zugunsten der Arbeiterschaft durch die Novelle zum Berggesetz erwies, beweisen a. u. die Wirkungen, die sie noch kürzlich im Gebiete des sächsischen Braunkohlenbergbaues gezeigt hat, wo die vielgepriesenen obligatorischen Arbeiterausschüsse von den streikenden Arbeitern als eine Quantité négligeable einfach beiseite geschoben wurden. Auch aus den Geschäftsberichten unserer großen Bergwerksgesellschaften kann man entnehmen, daß die vermeintlichen Verbesserungen lediglich neue lebhafte Klagen seitens der Arbeiter hervorgerufen haben. Ganz abgesehen davon, daß manche der neuen Bestimmungen zu einer bedeutenden Erhöhung der Selbstkosten und damit zu einer Verteuerung der Kohlen und zur Schwächung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie führen müssen, haben sich die Folgen des Gesetzes auch schon in der Richtung bemerkbar gemacht, daß die Begehrlichkeit und die Widersetzlichkeit der Arbeiter gewachsen ist und die Autorität der Beamten gelitten hat. Der verderbliche Einfluß des geschwächten Einvernehmens zwischen Arbeitnehmern und Arbeitgebern sowie deren Beamten zieht natürlicherweise immer weitere Kreise und erstreckt sich auch auf Verhältnisse, die bisher im Ganzen als durchaus friedliche und gesunde bezeichnet werden müssen. Besonders wird von sozialdemokratischer Seite versucht, den Unfrieden auch unter den Eisen- und Stahlarbeitern zu säen. Wie bekannt, ist im Reichstag ein Antrag Albrecht und Genossen angenommen worden, der eine Enquête über die Arbeiterverhältnisse in der Großeisenindustrie verlangt. Die Untersuchung soll sich unter anderem auf folgende Punkte erstrecken: 1. über die Dauer der täglichen Arbeitszeit oder die Dauer der Arbeitsschichten; 2. über die Ueberstunden und Ueberschichten unter Berücksichtigung der Zahl der Ueberarbeit leistenden Arbeiter für jedes einzelne Werk sowie die auf jeden Arbeiter entfallende durchschnittliche Zahl der Arbeitsstunden; 3. über die Einwirkung der Arbeitszeit sowie der Nacht- und Ueberarbeit auf die Unfallhäufigkeit und die Erkrankungsgefahr für die Arbeiter; 4. über die Durchführung und die Wirkung der bis jetzt erlassenen Schutzbestimmungen für die Arbeiter; 5. über die von den Werksleitungen getroffenen Einrichtungen, wie Waschgelegenheit, Badeeinrichtungen, Räume zum Einnehmen von Mahlzeiten usw.

Unsere Gruppe hat am 24. Februar 1906 in einer Vorstandssitzung die Vorgänge eingehend erörtert, die im Reichstage zur Annahme dieser Resolution geführt haben, und einstimmig folgenden Beschluß gefaßt:

„Die Nordwestliche Gruppe hat die vom Reichstag empfohlene Erhebung betreffend die Verhältnisse der Arbeiter in der deutschen Großeisenindustrie in keiner Weise zu scheuen. Eine solche Erhebung würde zweifellos klarstellen, daß die sozialdemokratischerseits behaupteten Mißstände in der niederrheinisch-westfälischen Großeisenindustrie nicht existieren, und dazu beitragen, die offenbar von jener Seite gewollte Irreführung der öffentlichen Meinung zu verhindern, die gelegentlich des niederrheinisch-westfälischen Bergarbeiterausstandes zum Schaden der deutschen Industrie leider in so großem Umfange gelungen ist.

Die niederrheinisch-westfälische Großeisenindustrie sieht der genannten Erhebung im Hinblick auf die in ihr herrschenden geordneten Arbeiterverhältnisse mit voller Ruhe entgegen.“

Daß die bisher erlassenen gesetzlichen Bestimmungen in den Werken der Nordwestlichen Gruppe zur Durchführung gelangen, bedarf nicht erst der Versicherung. Wo Zweifel in betreff der Auslegung dieser Bestimmungen hervortreten, sind wir bestrebt, wünschenswerte Klarheit herbeizuführen. So haben wir uns nach Vorgängen im Bezirke der „Südwestlichen Gruppe“ mit der Frage der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken befaßt und das Ergebnis dieser Feststellungen dem „Gesamtverein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ mit dem Ersuchen unterbreitet, er möge betreffs dieser Klasse von Arbeitern zustehenden Orts auf eine solche Abänderung der Preußischen Ministerial-Bekanntmachung vom 11. Juni 1902 hinwirken, daß eine mißverständliche Anwendung der Verfügung des Bundesrats vom 27. Mai 1902 ausgeschlossen erscheine. Auch hinsichtlich der Sonntagsarbeiten in Martinstahlwerken werden die gesetzlichen Bestimmungen seitens der Gewerbe-Aufsichtsbeamten verschieden ausgelegt; namentlich handelt es sich darum, ob das Beschicken der Martinöfen zu derjenigen Gruppe von Arbeiten gehört, von denen die Wiederaufnahme des vollen werktägigen Betriebs abhängig ist, und die daher am Sonntag gestattet sind. Unter Hinweis auf den Kommentar zur Gewerbeordnung von Dr. Robert Landmann, in dem es zum § 105c wörtlich heißt: „Ebenso ist in Stahlwerken, Puddelwerken und den dazugehörigen Walz- und Hammerwerken das zur Wiederaufnahme des vollen werktägigen Betriebs erforderliche Warmhalten und Beschicken der Oefen auf Grund des § 105c Ziffer 3 gestattet“, sprach sich der Vorstand unserer Gruppe dahin aus, daß nach Lage der gesetzlichen Vorschriften das Beschicken der Martinöfen zu den am Sonntag gestatteten Arbeiten gehöre.

Im Hinblick auf die vielen, bezüglich der Krankenversicherung schwebenden Fragen empfahl die Gruppe ihren Mitgliedern aufs angelegentlichste den Beitritt zum „Verband rheinisch-westfälischer Krankenkassen“. Dieser hat seinen Sitz in Essen und verfolgt den Zweck, die gemeinsamen Interessen der beteiligten Krankenkassen hinsichtlich der Durchführung der Krankenversicherung nach jeder Richtung hin wahrzunehmen, insbesondere als Organ der Betriebskrankenkassen, wenigstens für den größten deutschen Industriebezirk, ihren Standpunkt in den brennenden Tagesfragen der Krankenversicherung in der Oeffentlichkeit zur Geltung zu bringen, auf eine befriedigende Gestaltung der Beziehungen zu den Aerzten, Apothekern und Krankenhäusern hinzuwirken, den weiteren Ausbau der Krankenversicherung im Interesse der Versicherten zu fördern, bei künftigen Aenderungen der Gesetzgebung die Wünsche seiner Mitglieder durch Anträge und Vorstellungen zur Kenntnis der Behörden und der Volksvertretung zu bringen. Zur Erreichung seiner Zwecke hat der Verband u. a. bei seiner Geschäftsstelle eine Auskunftsstelle eingerichtet, die in allen Angelegenheiten der Krankenversicherung seinen Mitgliedern Rat und Auskunft erteilt. Dem Verbande gehörten im Juli 1905 nach kaum halbjähriger Tätigkeit als Mitglieder an 79 Betriebskrankenkassen, vier Knappschaftsvereine, vier Familienkrankenkassen von Zechen, eine örtliche Vereinigung von Betriebskrankenkassen (Düsseldorf) mit etwa 450000 Versicherten. Außerdem sind Beziehungen zu sämtlichen Betriebskrankenkassen der königlichen Eisenbahndirektionen im rheinisch-westfälischen Industriegebiet angeknüpft worden.

Die „Nordwestliche Gruppe“ wird die Bestrebungen des Verbandes nach Kräften unterstützen.

Eine Unterstützung des Antrags an den Reichstag auf Abänderung der §§ 123 und 124 der Reichsgewerbeordnung, der seitens der Handwerkskammer Hannover als Vorort des Deutschen Handwerks- und Gewerbekammertags erbeten wurde, lehnte die Gruppe ab und erstattete Bericht hierüber an den Gesamtverein.

Auch in dem abgelaufenen Berichtsjahr ist unsere Gruppe in steter Fühlung mit den in unserem Bezirke domizilierten Eisenbahndirektionen geblieben und verschiedene Anfragen seitens dieser Behörden bildeten den Gegenstand eingehender Beratungen unseres Vorstands. Die Frage der Detarifierung von Brandguß wurde behufs weiterer Klärung einstweilen zurückgestellt. Auch hinsichtlich der Herabsetzung der Frachtsätze für französische Minette wurde ein endgültiger Beschluß nicht gefaßt, da die Interessen der Werke unserer Gruppe in dieser Frage auseinandergehen. Wir beschränkten uns deshalb darauf, der Eisenbahndirektion in Essen Gutachter zu benennen, damit diese Frage im kontradiktorisch n Verfahren einer Prüfung unterzogen werde. Dagegen haben wir ziffernmäßig festgestellt, daß die Frachtkosten des in der luxemburgisch-lothringischen Minette enthaltenen metallischen Eisens im letzten Jahrzehnt durch die geringere Wertigkeit der Minette eine sehr beträchtliche Erhöhung erfahren haben. Zweifellos ist hierauf auch die Tatsache zurückzuführen, daß der Empfang der Hochofenstationen des Bezirks der Eisenbahndirektion Essen einschließlich der Station Hochdahl des Direktionsbezirks Elberfeld an Minetteerzen auf dem Eisenbahnwege von der Reichs- und Wilhelm-Luxemburgbahn im Kalenderjahr 1904 1661400 t, 1905 dagegen nur 1475474 t, mithin 185926 t weniger betragen

hat. Zweifellos würden die Minettebezüge wieder zunehmen, wenn die Eisenbahnfrachten eine Herabsetzung erführen, was wir dringend befürworten. Die Versetzung von Schwefelsäure aus Spezialtarif I nach Spezialtarif III wurde seitens der Gruppe einstimmig befürwortet und ein dahingehender Antrag an die ständige Tarifkommission der deutschen Eisenbahnverwaltungen gerichtet, da Schwefelsäure ein geringwertiges Produkt sei, das unmöglich nach Spezialtarif I verfrachtet werde dürfe, während die erst mit Hilfe von Schwefelsäure hergestellten Superphosphate als Düngemittel um 20 % unter Spezialtarif II gefahren würden. An der Detarifierung von Schwefelsäure habe zunächst die deutsche Drahtindustrie ein sehr lebhaftes Interesse, weil ihr Verbrauch an Schwefelsäure ein sehr großer sei und sie als vorwiegende Exportindustrie jedes Mittel zur Verbilligung ihrer Herstellungskosten mit Freuden begrüßen müsse. Weil aber im Auslandsverkehr Schwefelsäure schon nach Spezialtarif III verfrachtet werde, so erfahre auf diese Weise die ausländische Drahtindustrie eine unzulässige Stärkung dem deutschen Wettbewerb gegenüber. Ebendasselbe sei der Fall in bezug auf diejenigen Werke, die aus den Koksgasen schwefelsaures Ammoniak herstellen und zu dieser Nebengewinnung erhebliche Posten von Schwefelsäure gebrauchen. — Diese Gesichtspunkte wurden in einer Denkschrift an die ständige Tarifkommission der deutschen Eisenbahnverwaltungen eingehend dargelegt.

Unser Hinweis auf die dringende Notwendigkeit, dem erleichterten Vordringen ausländischen Eisenvitriols durch Detarifierung dieses Artikels vorzubeugen, ist von Erfolg gewesen. Im Bezirkseisenbahnrat Hannover wurde der Antrag Kamp-Dr. Beumer auf Versetzung von Eisenvitriol nach Spezialtarif III einstimmig angenommen, und diese Detarifierung ist mittlerweile in Kraft getreten.

Die Frachtermäßigung für Kohlen und Koks zum Hochofen- und Walzwerkbetrieb, die am 15. Januar 1905 für das Lahn-, Dill- und Sieggebiet in Kraft getreten war, ist infolge eines vom Bezirkseisenbahnrat Hannover einstimmig angenommenen Antrags auch für den Osnabrücker Bezirk eingeführt worden.

Zu der geplanten Personentarifreform brachte die Gruppe am 21. Juli 1905 ihre einstimmige Meinung in folgendem Beschluß zum Ausdruck:

„Die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie hat der im Jahre 1891 geplanten und den Bezirkseisenbahnräten seinerzeit im Auftrag des damaligen Ministers v. Maybach zur Begutachtung vorgelegten Personentarifreform widersprochen, weil sie der Ansicht war, daß die viel dringendere und im Interesse der gesamten Erwerbstätigkeit des Landes notwendigere Ermäßigung der Gütertarife durch eine solche, einen Ausfall von 35 Millionen Mark bedingende und den Fortfall der IV. Wagenklasse in sich schließende Reform hinausgeschoben und erschwert werde. Auch heute hält sie an der Ansicht fest, daß die Ermäßigung der Gütertarife das bei weitem dringendere Bedürfnis darstellt. Da aber mit der nunmehr vorgeschlagenen Personenverkehrsreform große finanzielle Ausfälle voraussichtlich nicht verbunden sein werden und auch die Beibehaltung der IV. Wagenklasse sichergestellt ist, so erblickt sie in ihr eine geeignete Grundlage für die Vereinheitlichung des Personentarifwesens im Deutschen Reiche. Sie erneuert dabei den Wunsch, daß seitens der Eisenbahnverwaltungen im Etat und im Betriebsbericht nicht allein die Einnahmen für den Personen- und Güterverkehr, sondern nach nordamerikanischem Vorbilde auch die Ausgaben für beide Verkehrsarten getrennt aufgeführt werden möchten. Nur auf diese Weise kann die Quelle der Eisenbahnüberschüsse in zweifelsfreier Art aufgedeckt und daraus die für die Bemessung der Personen- und Gütertarife notwendige Schlußfolgerung gezogen werden.“

Bezüglich des Verkehrs auf den Wasserstraßen schreibt das neue Preußische Kanalgesetz vor, daß der Verkehr auf dem Kanal Dortmund-Hannover nicht eröffnet werden darf, bevor auf den freien Strömen Binnenschiffahrtsabgaben eingeführt worden sind. Die „Nordwestliche Gruppe“ hat s. Z. mit guten Gründen ihre Ansicht gestützt, daß sich solche Abgaben mit den Bestimmungen der Rheinschiffahrtsakte und der Reichsverfassung nicht vereinbaren lassen, und daß die Erhebung solcher Abgaben eine schädliche und rückschrittliche Maßregel sei. Die Preußische Regierung wird nunmehr die entsprechenden Vorschriften des Kanalgesetzes zur Durchführung zu bringen haben. Für den Fall der Einführung von Binnenschiffahrtsabgaben hält die Gruppe die Errichtung einer besonderen Rheinschiffahrtskasse, deren Einnahmen ausschließlich dem Rheine zugute kommen müßten, und eines Rheinschiffahrtsamtes, dessen Mitglieder aus den beteiligten Städten, Handelskammern, wirtschaftlichen Vereinen und Vertretern von Privathäfen zu wählen sein würden und denen nicht nur beratende, sondern beschließende Stimme zuzuerteilen wäre, für eine unumgängliche Notwendigkeit.

Zu den in der vorjährigen Session ratifizierten sieben Handelsverträgen sind in dieser Session noch der Handelsvertrag mit Bulgarien und der deutsch-äthiopische Freundschafts- und Handelsvertrag sowie die Handelsprovisorien mit England und den Vereinigten Staaten von Amerika getreten. Den deutschen Unterhändlern ist es nicht gelungen, mit der amerikanischen Regierung

zu irgend einem Einvernehmen bis zum 1. März 1906 zu gelangen, das unserem Handel und unserer Industrie die längst erwartete Verbesserung der handelspolitischen Beziehungen zu den Vereinigten Staaten bringen sollte. Amerika lehnte nicht nur, wie Fürst Bülow im Reichstag erklärte, die deutscherseits vorgeschlagene Ermäßigung einiger hochschutzzöllnerischer Sätze des Dingleytarifs sowie das Verlangen nach einer Bürgschaft gegen die Willkür der Zollabfertigung in den amerikanischen Häfen rundweg ab, sondern zeigte sich überhaupt nicht geneigt, einen Preis dafür zu bezahlen, daß Deutschland die Einfuhr aus Amerika nach seinem Konventionaltarif behandele. Um der Gefahr eines Zollkrieges vorzubeugen, blieb in letzter Stunde nur der Abschluß eines Provisoriums übrig, das auch im Reichstag mit großer Mehrheit angenommen wurde. In dieser 15 monatigen Frist — bis zum 1. Juli 1907 — soll nun versucht werden, mit Amerika doch zu einer gegenseitigen Verständigung zu gelangen. Eine Verlängerung der Frist ist unseres Erachtens ausgeschlossen; auch der Herr Reichskanzler betonte ausdrücklich, daß die Vereinigten Staaten einen Anspruch auf Meistbegünstigung nicht mehr haben und daß die Frist absichtlich so kurz bemessen sei, damit auch nicht der Schein entstehen könne, als sei eine definitive Regelung damit geschaffen, und fuhr dann wörtlich fort: „Wir räumen Amerika die Zollermäßigungen nicht in dem Sinne ein, als ob es dazu ein Recht hätte. Wir tun es, um Zeit zu gewinnen, um zu sehen, ob es nicht möglich ist, daß die Verhandlungen noch zu einem befriedigenden Ende führen. Wir tun es, weil wir im Interesse beider Teile einen Zollkrieg vermeiden wollen. Ich lege hohen Wert darauf auch in bezug auf unsere guten politischen Beziehungen, die zum Segen beider Länder seit langer Zeit bestehen. Es wäre aber trügerisch, zu glauben, daß wir die politische Freundschaft mit einer Benachteiligung unserer wirtschaftlichen Interessen erkaufen wollen." Irgend eine sachliche Entscheidung ist also mit der Annahme des Handelsprovisoriums keineswegs getroffen. — Es verlohnt sich, bei dieser Gelegenheit die beiderseitigen Handelsinteressen gegenüberzustellen. Nach unserer amtlichen Statistik hat Amerika nach Deutschland in den Jahren 1902 bis 1904 für 2798 Millionen Mark ausgeführt, Deutschland dagegen nur für 1413 Millionen Mark nach den Vereinigten Staaten. Im Durchschnitt berechnet ergibt dies für das Jahr also in der Einfuhr Deutschlands 933, in der Ausfuhr 471 Millionen Mark. Von diesen 933 Millionen erhebt Deutschland etwa 128 Millionen Mark Zoll = 13,7 % vom Wert, Amerika dagegen nach dem Dingley-Tarif von den 471 Millionen deutscher Einfuhr etwa 180 Millionen Mark = 37,5 % vom Wert. Die Ungleichheit erklärt sich zum Teil daraus, daß der amerikanische Zolltarif viel höher ist als der deutsche und weil die deutsche Einfuhr nach Amerika vorwiegend in tarifmäßig zollpflichtigen Waren, nämlich Fabrikaten, die amerikanische Einfuhr dagegen vorwiegend in zollfreien Waren, vorzüglich in Rohstoffen besteht. Von dem Werte der deutschen Einfuhr entfallen 75 % auf zollpflichtige und nur 25 % auf zollfreie Waren. Aus diesem Zollverhältnis ersieht man, daß es nicht immer auf die Menge der Waren ankommt, die zwischen zwei Ländern ausgetauscht werden, sondern vorzüglich auf ihre Beschaffenheit und Zollfähigkeit, und mit diesem Zollverhältnis werden wir für die Zukunft in ganz hervorragendem Maße zu rechnen haben.

Wir haben oben schon hervorgehoben, daß sich die Exporttätigkeit zu Beginn dieses Jahres erheblich gesteigert hat, besonders nach denjenigen Ländern, die uns für manche Industrieerzeugnisse nach den Sätzen ihres neuen Zolltarifs schwerer zugänglich geworden sind. Dies ist in hohem Grade auch mit Rußland der Fall. Durch die zerrissenen inneren Zustände dieses Reichs litten in ganz erheblicher Weise auch dessen Verkehrseinrichtungen; die Zufuhr aus dem Auslande war daher zeitweise ganz unterbunden, und unmittelbar vor dem 1. März 1906 stockte der Verkehr an den russischen Grenzen derart, daß die zollamtliche Abfertigung der Waren insbesondere deutschen Ursprungs, nur ungenügend oder gar nicht vorgenommen werden konnte. Diese Mißstände führten zu einer Interpellation im Reichstage, die folgenden Wortlaut hatte:

> „Ist dem Herrn Reichskanzler bekannt, daß infolge nicht genügender Vorbereitungen der russischen Zoll- und Eisenbahnverwaltungen weit über tausend Eisenbahnwaggons mit deutschen Ausfuhrgütern nicht rechtzeitig zur zollamtlichen Abfertigung an der russischen Grenzstation kommen konnten? Daß infolgedessen durch das Eintreten der erhöhten Zollsätze am 1. März, die nach den Vorschriften der russischen Zollverwaltung auf alle diese verspäteten Sendungen Anwendung finden sollen, den deutschen Exporteuren ein großer Schaden erwächst? Was gedenkt der Herr Reichskanzler zu tun, um die deutsche Geschäftswelt vor diesem erheblichen Schaden zu bewahren?"

Graf Posadowsky erwiderte in Vertretung des Reichskanzlers, daß der letztere unter den gegebenen Umständen nichts anderes tun könne, als darauf hinzuwirken, daß diejenigen erhöhten Zollsätze, die etwa gefordert werden, weil die Abfertigung durch Ereignisse verzögert sei, die nicht den Charakter der höheren Gewalt tragen, sondern durch Abfertigungsschwierigkeiten, die vermieden werden konnten, vom deutschen Importeur nicht eingehoben werden. Der Herr Reichskanzler werde seine bisherigen Bemühungen in

dieser Beziehung fortsetzen und hoffe, daß es gelingen werde, mit der russischen Regierung zu einer entsprechenden Verständigung zu gelangen, daß man diejenigen Importeure, die an der Forderung eines höheren Zollsatzes ihrerseits unschuldig sind, in gewissen Grenzen schadlos zu stellen geneigt sei. In der Besprechung der Interpellation hob auch Berichterstatter die Zustände hervor, die an der russischen Grenze eingetreten waren, und die eine schwere Schädigung unseres wirtschaftlichen Lebens in Deutschland befürchten ließen. In bezug auf die Eisen- und Stahlindustrie kam Berichterstatter auf die Ausführungen zurück, die er seinerzeit bei der Verhandlung über den russischen Handelsvertrag gemacht, und die die großen Konzessionen an Rußland auf zollpolitischem Gebiete zum Gegenstand hatten. Für alle diejenigen Maschinen und sonstigen Fabrikate der Eisen- und Stahlindustrie, die nach dem 28. Februar verzollt werden, kamen demnach exorbitante Zölle in Betracht. Die Fabrikate waren aber aus Deutschland zur rechten Zeit abgesandt; die Schuld daran, daß sie nicht rechtzeitig zur Verzollung gelangt sind, traf ausschließlich Rußland. Hiervon konnte Rußland auch seine außerordentliche Notlage nicht befreien; denn gerade weil in diesem Lande so unhaltbare Zustände herrschen, hatte es die doppelte Pflicht, gentlemanlike zu handeln gegenüber den Exporteuren des Landes, das bei den Handelsvertragsverhandlungen wahrlich die Notlage Rußlands in keiner Weise ausgenutzt hat, sondern das ihm in einer für uns zum Teil unbegreiflichen Weise entgegengekommen ist. Rußland sei, so hob Berichterstatter zum Schluß hervor, nicht allein moralisch verpflichtet, so zu handeln, wie es für die Pflicht eines anständigen Kaufmanns erachtet wird, sondern es sei auch nach den Gesetzen des Völkerrechts verpflichtet, Deutschland gegenüber so zu handeln, wie es nach den Erklärungen des Herrn Staatssekretärs die verbündeten Regierungen jetzt anstreben, d. h. darein zu willigen, daß diejenigen Waren, die vor dem 28. Febr. rechtzeitig auf den russischen Stationen eingetroffen sind, zu den alten Zöllen in Rußland eingehen.

Mit Schweden wurden in der Berichtsperiode Verhandlungen betreffs eines Handelsvertrags geführt. Hierbei handelte es sich für die Eisen- und Stahlindustrie vor allem darum, daß Ausfuhrzölle auf schwedische Erze nicht zur Einführung gelangen. Wir hatten deshalb auch ein Interesse daran, daß Deutschland nicht mit dem schlechten Beispiel der Schaffung von Ausfuhrzöllen vorgehe. Nachdem Rußland seinen Ausfuhrzoll auf Lumpen aufgehoben und sich in dem mit uns abgeschlossenen Handelsvertrag verpflichtet hat, einen Ausfuhrzoll auf Holz nicht einzuführen, würde es Deutschland unserer Meinung nach schlecht anstehen, einen Ausfuhrzoll auf Lumpen, Kali usw. ins Leben zu rufen. Inzwischen ist der Handelsvertrag mit Schweden, in dem ein Ausfuhrzoll auf Erze für die nächsten fünf Jahre ausgeschlossen ist, unterzeichnet und sowohl im deutschen als auch im schwedischen Reichstag angenommen worden.

Spaniens neuer autonomer Tarif hat nicht nur in Deutschland und den übrigen, mit Spanien im Handelsverkehr stehenden Ländern einen lebhaften Protest hervorgerufen, sondern ist auch in Spanien selbst mit dem stärksten Protest der handeltreibenden Kreise aufgenommen worden. Wir dürfen deshalb vertrauen, daß er in der vorliegenden Form nicht in Kraft tritt, weil sonst ein Zollkrieg wohl nicht zu vermeiden sein würde.

Die dem Reichstag und dem Preußischen Abgeordnetenhaus vorgelegten Gesetzentwürfe sind nur zum Teil zur Erledigung gelangt; weitere in der Thronrede angekündigte sind den gesetzgebenden Körperschaften noch nicht vorgelegt worden. Mit der Aenderung des Gesetzes betreffend den Unterstützungswohnsitz hat sich der Vorstand unserer Gruppe am 31. März 1906 befaßt und dargelegt, daß sich tatsächlich die Notwendigkeit einer Aenderung im Laufe der Zeit herausgestellt habe. So werde man z. B. kaum leugnen können, daß die Herabsetzung der Wartezeit für den Erwerb und den Verlust eines Unterstützungswohnsitzes von zwei Jahren auf ein Jahr als eine Notwendigkeit zu billigen sei, da durch den bisherigen Zustand eine zu starke Belastung der landwirtschaftlichen Gegenden Deutschlands gegenüber den Zuwanderungsgebieten herbeigeführt werde. Dagegen seien zwei andere Bestimmungen die allerschwersten Bedenken hervorzurufen geeignet und müßten deshalb auf das entschiedenste bekämpft werden. Die eine betreffe die Herabsetzung des Zeitpunktes, von dem ab ein Unterstützungswohnsitz selbständig erworben und verloren werden kann, vom 18. auf das 16. Lebensjahr. Es müsse durchaus in Abrede gestellt werden, daß ein junger Mann heute mit dem 16. Lebensjahr wirtschaftlich selbständig sei. Deshalb hatten auch die verbündeten Regierungen noch 1894 sich gegen eine Herabsetzung nach dieser Richtung hin auf das entschiedenste ausgesprochen. Die Herabsetzung werde lediglich dazu beitragen, die Familienbande weiter zu lockern, und dies müsse unter allen Umständen vermieden werden. Unannehmbar sei ferner der § 29 in der Fassung des Entwurfs, der durch die Einführung des Begriffs der „Hilfsbedürftigkeit“ geradezu eine Versicherung gegen Arbeitslosigkeit schaffe. Der Vorstand beschloß daher, die genannten Bestimmungen des Gesetzentwurfs zu bekämpfen.

Bei der Beratung über den Gesetzentwurf betreffend den privaten Versicherungsvertrag hat Berichterstatter im Reichstag Veranlassung genommen, auf die Vorzüge und Mängel

des Entwurfs hinzuweisen, und insbesondere betont, daß das Nichteinbeziehen der Sozietäten unter das Gesetz den Entwurf nicht annehmbar erscheinen lasse. In der Kommission verbreitete sich der Staatssekretär Dr. Nieberding über das Verhältnis der Sozietäten zu den Versicherungsgesellschaften. Er erkannte die Notwendigkeit einer Reform der Sozietäten an, erhofft diese aber nicht von einem gesetzlichen Eingreifen, sondern vielmehr von der Wirkung des neuen Vertragsgesetzes unter dem Druck der öffentlichen Meinung: mit anderen Worten, er hofft, daß die Sozietäten ihre Satzungen gemäß den Bestimmungen des Entwurfs ändern werden, wenn er zum Gesetz geworden. Er erklärte schließlich die Bereitwilligkeit der verbündeten Regierungen, den § 8 des Entwurfs (einjährige Versicherungsperioden) als zwingende Bestimmungen auf die Sozietäten auszudehnen.

Zur Reichsfinanzreform und den Steuervorlagen hat die Gruppe offiziell nicht Stellung genommen, da sie von der Ansicht ausging, daß die Industrie den Plänen der Reichsregierung zur Sanierung der Reichsschuld keine Hindernisse bereiten dürfe. Die Mehrausgaben des Reichs auf den verschiedensten Gebieten und insbesondere der Ausbau unserer Flotte erfordern gesteigerte Einnahmen, die durch neue Steuern aufgebracht werden müssen, so empfindlich sie für den Einzelnen sein mögen; die Mehrheit des deutschen Volkes hat es leider anscheinend noch nicht gelernt, in großen nationalen Fragen ihre Sonderinteressen den Bedürfnissen der Allgemeinheit gegenüber hintanzusetzen, und so hat die Steuervorlage der verbündeten Regierungen eine Unsumme von Protesten hervorgerufen, die leider ihre Wirkung auf den Reichstag nicht verfehlt haben, der in seiner Mehrheit für die Pläne der verbündeten Regierungen nicht zu haben war und nun die Steuerkommission zwang, neue Steuerquellen zu suchen. Die auf Grund dieser Kommissionsbeschlüsse zustande gekommene Reichsfinanzreform weist ohne Zweifel eine Anzahl von Steuern auf, die als erfreuliche keineswegs bezeichnet werden können. Leider waren aber diejenigen Reichstagsmitglieder, die überhaupt eine Reichsfinanzreform wollten, in der Zwangslage, auch diesen Steuern zuzustimmen.

Bezüglich der dem Reichstag noch nicht vorgelegten Gesetzentwürfe müssen wir uns auf die Andeutungen des Grafen Posadowsky im Reichstag beziehen, der sich bei der Beratung des Etats des Reichsamts des Innern über verschiedene schwebende soziale Fragen geäußert hat. Hinsichtlich der Tarifverträge hat er bei dieser Gelegenheit erklärt, daß er diese unter den heutigen Verhältnissen für eine sehr nützliche Form der Vereinbarung halte, die durchaus verdiene, weiter ausgebildet zu werden; aber eine Voraussetzung liege dabei vor: daß derartige Tarifverträge auch von beiden Teilen für die verabredete Frist unbedingt gehalten werden müßten. Würde dieser Geist allgemein, dann könnten allerdings tarifmäßige Abmachungen für eine bestimmte Zeit außerordentlich dazu beitragen, die Arbeitgeber und Arbeitnehmer gleichmäßig schädigenden Arbeitskämpfe einzuschränken. Demgegenüber hat Berichterstatter im Reichstag ausgeführt, daß mit dem Worte „Tarifverträge" heute vielfach ein sehr leichtfertiges Spiel getrieben wird und daß sich Mancher über die Möglichkeit der Durchführung von Tarifverträgen täuschen läßt, weil er die Schwierigkeiten nicht kennt, die sich in verschiedenen Gewerben dem Abschluß solcher Verträge entgegenstellen. Wenn man Tarifverträge, ähnlich wie im Buchdruckergewerbe, auch in anderen Gewerben, z. B. in unserer Eisen- und Stahlindustrie, einführen will, so braucht man sich doch nur einmal die Verschiedenartigkeit der Arbeiterkategorien in einem sogenannten gemischten Werke sowie die Verschiedenartigkeit der Arbeiten anzusehen, die dort geleistet werden müssen. Unter den letzteren befindet sich eine große Menge von Erzeugnissen, bei denen es wesentlich auf die individuelle Leistung des Arbeiters und nicht auf Massenarbeit ankommt. Das ist der springende Punkt, der hier in Betracht kommt, und deshalb hat z. B. auch die deutsche Maschinenindustrie sich solchen Tarifverträgen mit aller Entschiedenheit widersetzt; denn hier kommt so viel auf die individuelle Geschicklichkeit des Arbeiters an, daß Tarifverträge gar nicht geschlossen werden können. Das haben auch überzeugend die bayerischen Metallindustriellen gelegentlich des letzten Nürnberger Maschinenarbeiterausstandes nachgewiesen. Wohin solche Tarifverträge führen, zeigt das Beispiel mancher Trade Unions in England, die in einzelnen Fällen so weit gingen, Arbeiter „wegen unvorschriftsmäßigen Eifers" unter Strafe zu stellen. Zweifellos ist ein Teil der Rückständigkeit, in der sich gegenwärtig manche Zweige der englischen Technik befinden, auf die Herrschaft der Trade Unions zurückzuführen.

Aehnlich wie mit der Beurteilung der Tarifverträge liegt es mit der Frage betreffs der Reform der sozialen Versicherungsgesetze; denn über die Notwendigkeit der Zusammenlegung der Kranken-, Unfall- und der Alters- und Invalidenversicherung wird fast mehr von Leuten geredet, die wenig oder nichts von der Sache verstehen, als von denen, die diese schwierige Frage beherrschen. Daß jede dieser drei Institutionen Mängel hat, die der Beseitigung bedürfen, wird auch von uns nicht in Abrede gestellt; daß dies aber nur durch eine Zusammenlegung möglich sei, müßte doch erst bewiesen werden. Auf keinen Fall können wir uns für die Einbeziehung der Unfallversicherung in den

„gemeinsamen Unterbau“ aussprechen. Dieser Zweig der Versicherung, deren Durchführung und gedeihliche Wirksamkeit durchaus von der tätigen Mitarbeit der im praktischen Leben stehenden Berufsgenossen abhängt, hat sich auf dem Boden der Selbstverwaltung durchaus bewährt, und es würde ein großes Unrecht sein, in diese Selbstverwaltung mit rauher Hand einzugreifen und dadurch wahrscheinlich viel mißlichere Zustände herbeizuführen, die in gar keinem Verhältnis zu den jetzt etwa vorhandenen kleinen Mängeln stehen würden.

Leider hat die Zufriedenheit in den Arbeiterkreisen infolge der sozialpolitischen Gesetzgebung nicht, wie erwartet wurde, zugenommen; sie ist vielmehr infolge der vielfachen agitatorischen Verhetzung bedeutend im Abnehmen begriffen. In zahlreichen Arbeiterausständen hat man von seiten der Gewerkschaften Machtproben veranstaltet, die den Beweis erbracht haben, daß nur durch einen festen Zusammenschluß auch der Arbeitgeber schwere Gefahren von unserem Wirtschaftsleben abgewendet werden können. Der uns befreundete „Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe“, der eine besondere Organisation darstellt, ist in erfreulichem Wachstum begriffen; leider stehen aber doch noch viele Arbeitgeber abseits, die, wie es scheint, erst durch schlimme Erfahrungen darüber belehrt werden müssen, daß übertriebenen und dem Wirtschaftsleben schädlichen Ansprüchen der Arbeiter nur durch ein gemeinsames Handeln der Arbeitgeber begegnet werden kann. Die „Nordwestliche Gruppe“, die seinerzeit die Vorbereitungen für die Gründung des genannten Arbeitgeberverbandes in die Hand nahm und zu Ende führte, ist sich bewußt, nach dieser Richtung hin ihre Pflicht getan und ein nutzbringendes Werk im Interesse unserer Eisen- und Stahlindustrie ins Leben gerufen zu haben.

Auch zweier festlichen Veranlassungen haben wir schließlich in diesem Jahresbericht zu gedenken:

Am 12. Dezember 1905 beging das ehemalige geschäftsführende Vorstandsmitglied unserer Gruppe Hr. Generalsekretär H. A. Bueck seinen 75. Geburtstag in geistiger und körperlicher Frische. Der „Zentralverband Deutscher Industrieller“, dessen Geschäfte er seit dem Herbste 1887 bis heute führt, hatte aus diesem seltenen Anlaß ein Festmahl veranstaltet, an dem auch zahlreiche Mitglieder unserer Gruppe teilnahmen, nachdem Herrn Bueck seitens des Präsidiums der Gruppe und des Wirtschaftlichen Vereins auf schriftlichem Wege herzlicher Dank für seine unvergänglichen Verdienste um die rheinisch-westfälische und um die deutsche Industrie ausgesprochen und der Wunsch hinzugefügt war, daß ihm ein schöner Lebensabend beschieden sein möge. In „Stahl und Eisen“ haben wir aus diesem Anlaß Buecks Persönlichkeit und Wirken eingehend gewürdigt.

Am 11. April d. J. waren 50 Jahre vergangen, seitdem unser treues Vorstandsmitglied, Hr. Kommerzienrat Weyland, als Bergmann seine erste Schicht verfuhr. Die „Nordwestliche Gruppe“ überreichte ihm aus diesem Anlaß als dem „Freunde und Förderer der Bismarckschen Wirtschaftspolitik“ in Gemeinschaft mit dem „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ die „Politischen Reden des Fürsten Bismarck“, herausgegeben von Professor Horst Kohl, und ließ durch ihren Vorsitzenden, Herrn Geheimrat Servaes, dem Jubilar unter Würdigung seiner Verdienste um das Allgemeinwohl ihren herzlichsten Dank und ihre aufrichtigsten Glückwünsche aussprechen. Mögen letztere in Erfüllung gehen und möge die Gruppe Herrn Weyland noch lange zu den ihrigen zählen. Ad multos annos!

Dr. W. Beumer,
Geschäftsführendes Vorstandsmitglied
in der Nordw. Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen.

Von Professor M. Buhle-Dresden.

(Schluß von Seite 654.)

Als neuester Pohligscher Waggonkipper* sei noch der Kurvenkipper** (Abbild. 20) kurz besprochen. Es ist das eine fahrbare Vorrichtung, die auch so angeordnet werden kann, daß die entladenen Eisenbahnwagen, nachdem sie auf die Kipperbahn hinaufgezogen sind, durch Drehen des oberen Teiles des Kippers von der andern Seite wieder abgelassen werden können, so daß alsdann der Kipper auf irgend einem Hochbahngleise aufgestellt zu werden und so einen in einer Reihe stehenden Eisenbahnzug ohne Rangieren zu entladen vermag.*

* Siehe auch „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1905 S. 436; ferner daselbst 1902 S. 1328 und 1905 S. 783 (Bauart Unruh & Liebig).

** Siehe auch „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 5 S. 270.

* In nachstehender Tabelle, die der Abhandlung: „Der Ruhrorter Hafen, seine Entwicklung und Bedeutung“ entnommen ist, sind die reinen Arbeitskosten der verschiedenen Kohlenverladungsarten in Ruhrort

Hierzu sei bemerkt, daß die neuesten amerikanischen Wagenkipper zum Zweck des Beladens gebaut sind (Abbild. 21 [Dodge Coal Storage Co., Philadelphia]). In der Kippstellung werden die Eisenbahnwagen unter einer Schurre gefüllt, und die Verteilung des Gutes über den ganzen Wagenboden vollzieht sich (bis zu einem gewissen Grade, der von der Stoffart abhängt) hernach während des Aufrichtens.

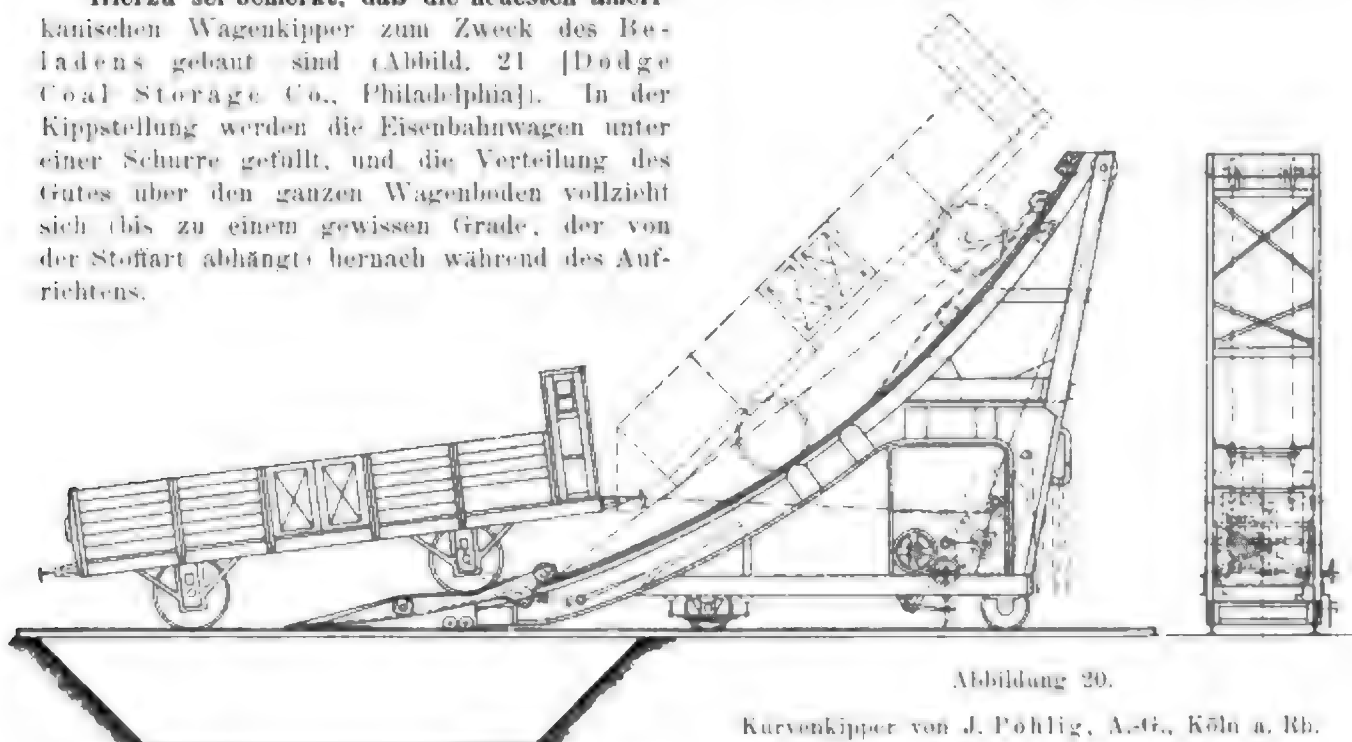


Abbildung 20.

Kurvenkipper von J. Pohlig, A.-G., Köln a. Rh.

Außerordentlich entwickelt haben sich infolge der besonderen Betonung des Transport- und Lagerungsgedankens durch sachgemäße Ausnutzung des dem Schüttgut eigentümlichen Fließvermögens die technischen Hilfsmittel für beliebig gerichtete Einzelförderung.

Unter anderm dienen zwei Drehkrane mit wagerechten Drehzapfen (Bauart G. Luther A.-G., Braunschweig) auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Carlshütte bei Diedenhofen zum Erz- und Kokstransport. Im Vordergrunde der bereits in „Stahl und Eisen"* veröffentlichten Abbildungen sind die Silos mit darüber liegendem Zufuhrgleis ersichtlich. Die Waggons werden in die Zellen entleert, und die Entnahme des Bedarfs an Rohstoffen erfolgt unterhalb der Behälter. Tieferliegend als die Hüttensohle sind Gleise vorgesehen, die entsprechend gebaute Lowries führen. Auf letztere können runde Transportkübel aufgesetzt werden, die für untere Bodenentleerung eingerichtet sind. Die bei voller Füllung 10 t bezw. 3 t fassenden Erz- bezw. Kokskübel werden den Hüttenkranen auf den Lowries zugeschoben. Jeder Hüttenkran besitzt vier bewegliche Ausleger, von denen zwei für die Nutzlast von je 3 t, die andern beiden für die von je 10 t bestimmt sind. Die gefüllten Kübel werden auf einer Seite von den Auslegern gehoben, während gleichzeitig auf der andern Seite zwei leere Kübel auf die bereitstehenden Lowries abgesetzt werden. Die Hüttenkrane fahren mit den angehobenen, gefüllten Kübeln unter die Verbindungsbrücken zwischen den Hochöfen und setzen ihre Last in nach oben führende Aufzugsschächte ab.

Ueber den Hochöfen sind zwei fahrbare, schon mehr Eisenbahnwagen gleichende Gicht-

vergleichsweise aufgeführt. Der tägliche Verdienst eines Arbeiters im Akkord stellt sich dabei auf 5 bis 6 ℳ.

Lfde. Nr.	Verladungsart	Anzahl der Arbeiter	Zeitraum der Entladung eines 10 t-Wagens	Ladungsleistung in 10 Arbeitsstunden	Ladungskosten für den 10 t-Wagen	Ladungskosten eines Kahns von 1000 t
			Minuten	t	ℳ	ℳ
	A. Verladung aus dem Eisenbahnwagen ins Magazin:					
1	Von der Pfeilerbahn direkt in das Magazin	4	20	300	0,8	
2	Desgleichen unter Benutzung von Schiebkarren . .	2	75	80	1,5	
	B. Verladung vom Eisenbahnwagen ins Schiff:					
3	Mit Schiebkarren über Laufgänge .	2	100	60	2,0	200
4	Mit Kippwagen auf Gleisen über Ladebühnen	2	85	70	1,6	160
5	Mittels der Kohlentrichter	4	25	240	0,9	90
6	Mittels der Wagenkipper	5	5	1200	0,25	25
7	Mittels Dampfkran	12	10	600	1,50	150
	C. Verladung aus dem Magazin ins Schiff:					
8	Mit Schiebkarren .	8	—	200	2,2	220
9	„ Kippwagen .	8	—	250	1,8	180

Die Umschlagskosten für Koks stellen sich auf etwa das Doppelte.

* 1906 Nr. 6 S. 322.

Abbildung 21.
Kipper zum Beladen von Eisenbahnwagen.
(Dodge Coal Storage Co., Philadelphia.)

Füllung zurückbefördert und auf die Transportlowries abgesetzt.

Während die Hubgeschwindigkeit der einzelnen Ausleger zum Heben der Förderkübel 2,5 m/Min. und die Fahrgeschwindigkeit der belasteten Krane 90 m/Min. betragen, sind diese Zahlen für die Gichtlaufkatzen zu 50 bezw. 40 m/Min. gewählt. Die Laufkatzen haben 180 pferdige Hubmotoren und 25 pferdige Fahrmotoren erhalten. Als Antriebsmotor für die 3 t-Ausleger der Hüttenkrane ist ein 7 P.S.-Motor, für die 10 t-Ausleger je ein 15 P.S.-Motor und für die Fahrvorrichtung je ein 55 P.S.-Motor in Anwendung gekommen.

laufkatzen angeordnet, welche die unter den Aufzugsschächten stehenden Kübel so hoch heben, daß diese über den Gichtverschlüssen frei hängend verfahren und je nach Bedarf auf den verschiedenen Gichtverschlüssen abgesetzt werden können. Durch das Aufsetzen der Kübel erfolgt die Entleerung derselben selbsttätig in die Gichtöffnung. Die leeren Kübel werden von den Laufkatzen wieder im Aufzugsschachte hinabgelassen, von den Hüttenkranen zur weiteren

Wenn nun auch die elektrischen Antriebe bei den neueren Drehkranen überwiegen, so kommen doch auch Dampf- und Preßwasserantriebe für vereinigte Hebe- und Transportzeuge vor. So hat das Kruppsche Grusonwerk in Magdeburg unlängst eine aus zwei transportablen Ladebrücken bestehende Erzverladevorrichtung (Abbild. 22) gebaut, die beide mit je einem für Greiferbetrieb eingerichteten Dampfkran ausgerüstet sind. Es mußte in diesem

Abbildung 22. Portalkran von Fried. Krupp, A.-G., Grusonwerk, Magdeburg.

Falle zum Dampfkrantypus zurückgegriffen werden, da die Beschaffung von elektrischem Strom Schwierigkeiten machte und man sich nicht entschließen konnte, in der kurzen Zeit, die für die Herstellung der Anlage zur Verfügung stand, eine eigene elektrische Zentrale zu errichten.

Bemerkenswert bei dieser Anlage ist die Beobachtung, daß sich das Erz, das zum größten Teil mulmig und mit Stücken bis zu Kindskopfgröße durchsetzt ist, bei trockenem Wetter mit dem Greifer vorzüglich nehmen läßt. Dagegen ist es schwierig, das Erz bei starkem Schneewetter oder länger anhaltendem Regen mit dem Greifer zu behandeln. Für diese Zeiten sind flache Fördergefäße vorgesehen, die von Hand vollgeschaufelt werden müssen. Jeder der Greifer hat ein Eigengewicht von 2,8 t und vermag eine Nutzlast von 1,2 t zu fassen. In 9 Stunden ließen sich bei geregeltem Betriebe 325 t Erz vom Lagerplatz in das Schiff umschlagen. Ein einziges Kranspiel setzt sich zusammen aus: Greifen, 3 m Heben, 35 m Kranfahren, Senken, Entleeren, ungefüllten Greifer 2 m aufziehen, Zurückfahren und Greifer fallen lassen. Man brauchte für 9 Stunden etwa 575 kg Steinkohlen (einschl. Anheizen), dazu 4 cbm Wasser. — Die Hauptabmessungen der Anlage sind folgende: Spannweite von Mitte des wasserseitigen Beines bis Mitte Laufkran 37,5 m; Ausladung des Untergestells über Wasser von Mitte Bein bis Mitte des in der Endstellung stehenden Drehkranes 10 m; Ausladung des Drehkranes 12 m; höchste Tragfähigkeit 5 t.

R. Dinglinger in Cöthen hat sechs der durch Abbild. 23 erläuterten hydraulischen Portalkrane zum Kohlentransport eingerichtet. Die Krane haben besondere Preßwassermotoren zum Oeffnen und Schließen der Jaegerschen $1^1/_2$ cbm-Selbstgreifer (s. unten). In einer Stunde werden 30 bis 35 Hübe ausgeführt. Während die Ausladung 9,8 m beträgt, ist die Hubhöhe zu 16 m gewählt. Der Preis eines solchen Portalkranes beläuft sich auf etwa 28000 ℳ. Für ein vollständiges Kranspiel werden rund 310 l Druckwasser von 50 Atm. gebraucht; da 1 cbm Wasser von dieser Pressung in der Zentrale im normalen Betriebe etwa 3,8 kg Kohle beansprucht, so kostet ein Kranspiel an Kohlen etwa 6 bis 7,5 ₰.

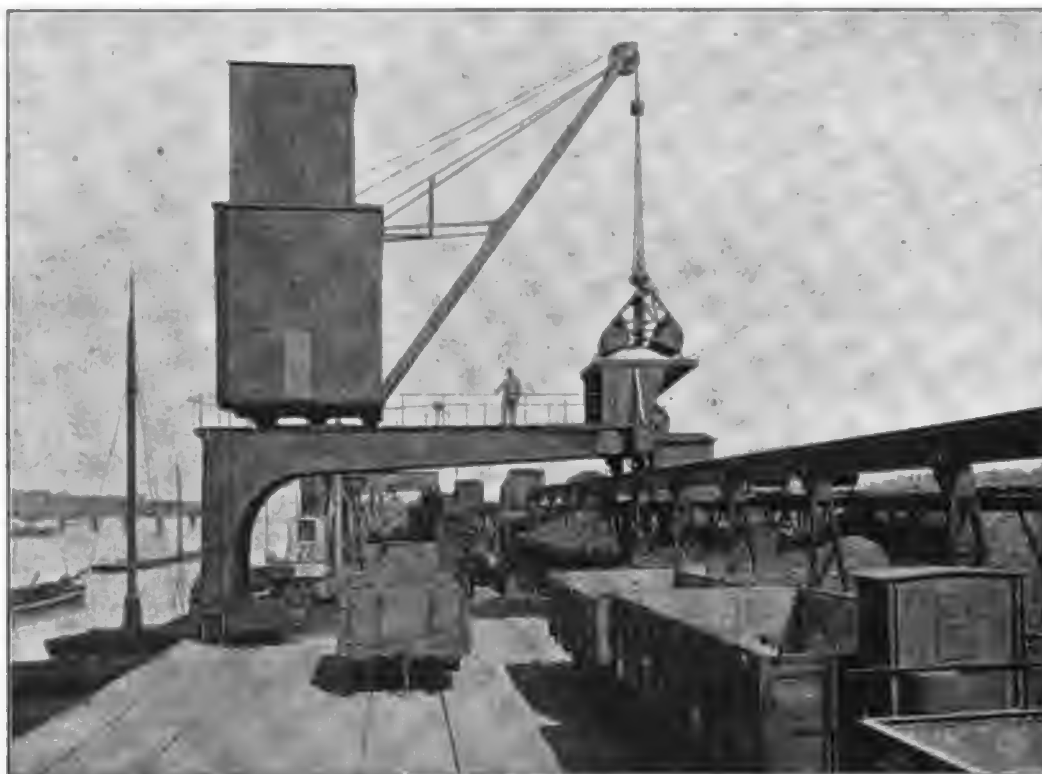


Abbildung 23. Hydraulischer Portalkran von R. Dinglinger, Cöthen.

Vollkommen abweichend von den früheren Formen ist der von Mohr & Federhaff in Mannheim für den Braunkohlen-Brikett-Verkaufsverein G. m. b. H. in Köln für Rheinau (Baden) gebaute fahrbare Portalkran mit angehängtem, für sich fahrbaren Drehkran (Abbildung 24).* Mittels des Kranes kann sowohl vom Schiff in die Waggons als auch unmittelbar in die Schuppen verladen werden. Letzteres ist ermöglicht durch die im Schuppen angeordneten Fahrbahnen, mit welchen die Brücke gekuppelt werden kann. Der Kran besitzt eine Brückenlänge von 33 m,

* Vergl. auch die Stuckenholzschen Ausleger-Laufdrehkrane mit fahrbarer Drehscheibe. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1905 S. 201 u. f.

Abbildung 24. Fahrbarer elektrischer Portalkran mit angehängtem Drehkran von Mohr & Federhaff, Mannheim (Rheinau).

eine Gesamtausladung von 18 m und eine Leistung von 350 t/10 Stunden. Auf die neuartigen ebenfalls zu den Drehkranen gehörigen Kreisbahnkrane soll am Schluß im Zusammenhang mit den Kegelstumpflagern eingegangen werden.

Zur Gruppe der reinen Hochbahnkrane, von denen u. a. auch Gebr. Weismüller in Frankfurt a. M. bereits eine größere Zahl ausgeführt haben, gehört die von der Benrather Maschinenfabrik A.-G. in 2 Exemplaren an die Imperial Steel Works Yawatamachi in Japan gelieferte fahrbare elektrische Erzverladeanlage für 2,5 t Tragkraft (Abbild. 25). Während der vordere Klappausleger 18 m lang ist, besitzt die rückwärtige Ausladung nur 5,5 m. Die Krane sind ausgerüstet mit sich selbsttätig entleerenden, etwa 0,9 cbm fassenden Fördergefäßen, die das Erz aus den Schiffen in einen über dem Portal eingebauten Füllrumpf von 15 cbm Inhalt heben. Von dort aus fließt es durch vier mittels Handwinden zu betätigende Schurren in Talbot - Selbstentlader. Das auf dem rückwärtigen Ausleger angeordnete Windwerk (60 P.S.) für Hub (82 m/Min.)

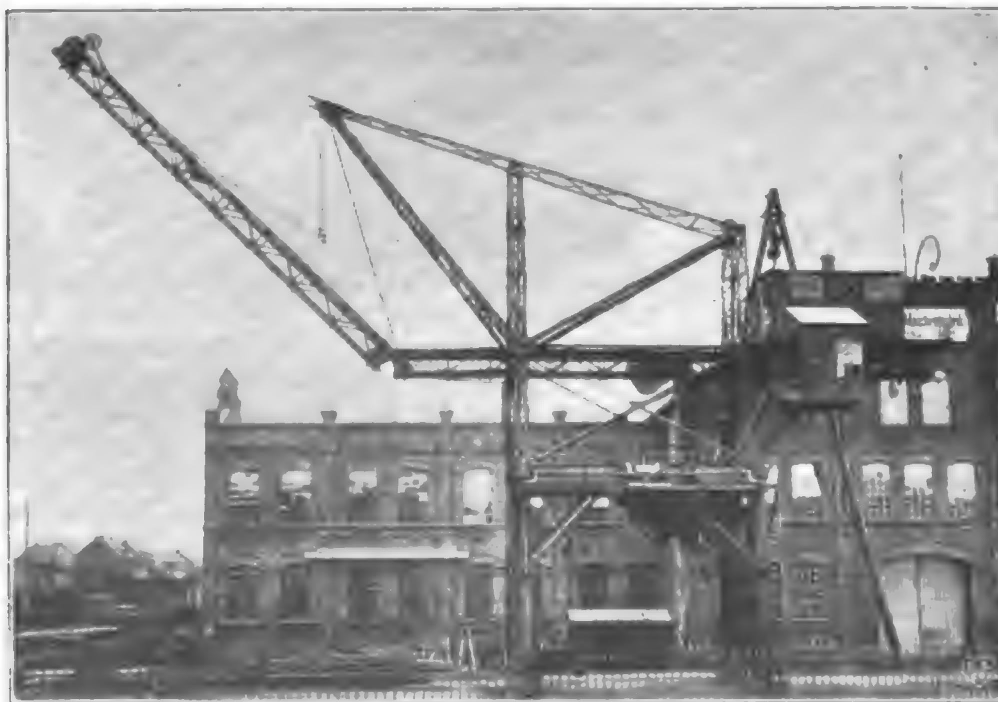


Abbildung 25. Hochbahnkran der Benrather Maschinenfabrik für Japan.

Abbildung 26.
Fahrbarer dreistütziger Hochbahnkran der Benrather Maschinenfabrik, A.-G.

Zweck im Verladen von Erz aus Schiffen mittels Kübeln oder Greifern und im Ablegen auf das Haufenlager oder in Vorratsbehälter besteht, bezw. in der Aufnahme des Erzes vom Lagerplatz oder im Transport bis in die Vorratsbehälter. Bedeutende Erweiterungen hat in den letzten Jahren der Hafen in Emden erfahren, und dort sind, wie weiter unten noch näher ausgeführt werden soll, ganz gewaltige Förder- und Lageranlagen entstanden. Im Vorjahr hat die Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg,* zwei elektrisch betriebene, fahrbare Hochbahnkrane von über 100 m Länge aufgestellt.** Bei 4,5 t Last betragen die sekundlichen Arbeitsgeschwindigkeiten für das Heben 1,2 m, für das Senken 1,8 m, für das Katzenfahren 3,0 bis 3,6 m, für das Brückenfahren 0,3 bis 0,4 m; die Leistung beträgt je 60 bis 90 t/Stunden.

Die Benrather Maschinenfabrik hat auch fahrbare Brückenkrane mit drei Stützen

und Katzenfahren (200 m/Min.) dient gleichzeitig als Gegengewicht. Der Motor zum Verfahren der ganzen Anlage leistet 26 P. S. und verleiht ihr eine Geschwindigkeit von etwa 76 m/Min. Die Stundenleistung beträgt 70 t.

In „Stahl und Eisen"* ist ein von Bechem & Keetman in Duisburg gebauter Bockkran (Stapelkran) mit doppelseitigem Kragträger dargestellt, dessen Aufgabe es ist, die in Waggons der Hütte im Ueberschuß zugeführten Koks- und Erzmengen auszuladen und neben den Zufuhrgleisen aufzustapeln. Die Spurweite des Bockgerüstes ist 14,5 m, der Katzenweg 34 m. Die Hubwinde ist auf der Laufkatze untergebracht und durch Einbau eines Zweitrommelwindwerkes ebenfalls zum Betrieb von Selbstentladekübeln verschiedener Bauart befähigt. Die Arbeitsgeschwindigkeiten sind: Heben (5 t) 12 m/Min., (10 t) 6 m/Min., Katzenfahren 16 m/Min., Kranfahren 40 m/Min.

Abbildung 27.
Elektrische Hochbahnkran-Lokomotive (Benrath).

Ein ganz eigenartiges Aussehen haben die neuen, von J. Pohlig A.-G. in Köln auf dem Kruppschen Hüttenwerk Rheinhausen (Erweiterung der ersten Anlage von Brown in Cleveland†) aufgestellten Hochbahnkrane††, deren

* 1903 Nr. 20 S. 1124.

† Vergl. des Verfassers erstes Buch (Sonderdruck aus „Glasers Annalen") »Transport- und Lagerungs-Einrichtungen für Getreide und Kohle« (Berlin 1899), S. 46, Fußnote 5.

†† Siehe „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 5 S. 266.

* Vergl. auch die von dieser Firma in Offenbach gebaute Anlage („Elektr. Bahnen und Betriebe" 1905 S. 500 u. f.).

** Siehe „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 9 S. 519 u. 520.

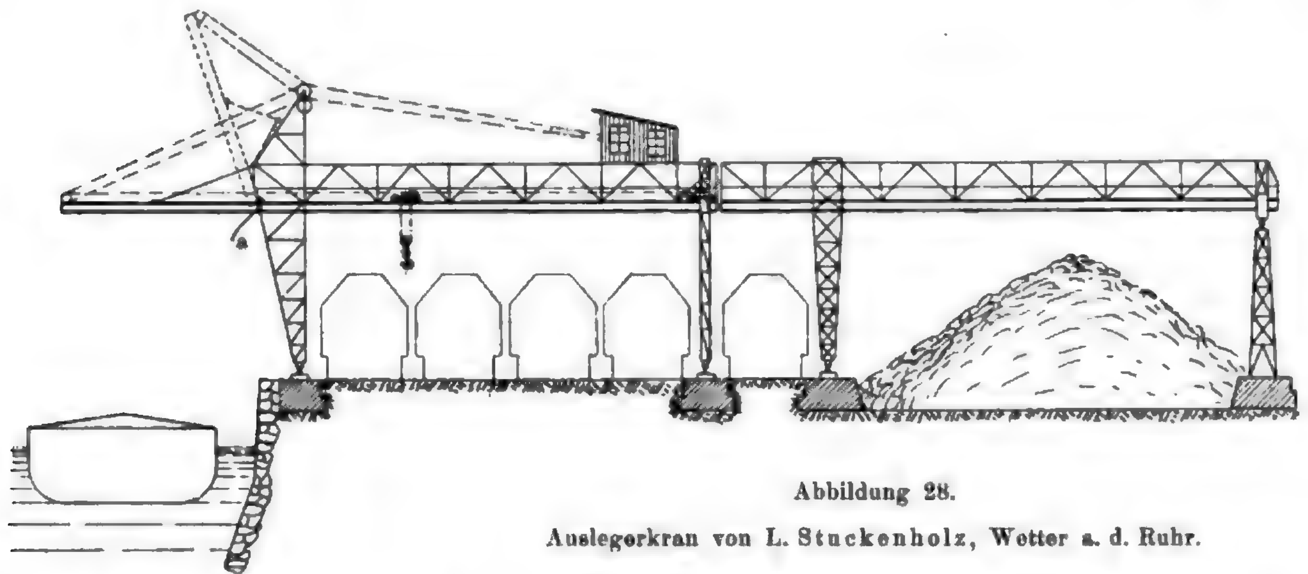


Abbildung 28.

Auslegerkran von L. Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

und fünf Motoren ausgeführt, z. B. für Hugo Stinnes in Mülheim a. d. Ruhr, für die Straßburger Kohlen-Aufbereitungs-Anstalt, Hafen Rheinau (Baden [Abbildung 26*]). Bei 5 t Tragkraft belaufen sich die Spannweiten auf 68 und 40,5 m, die Längen der vorderen, bezw. hinteren Ausladung auf 24 bezw. 7,5 m; das sind zusammen 140 m. Es ist leicht begreiflich, daß man bei solchen Längen mit bestem Erfolg statt mit Zugseilen mit elektrisch betriebenen Wagenzügen auf diesen fahrbaren Hochbahnen operiert. Abbildung 27 veranschaulicht diese bemerkenswerte Einzelheit in der 7 pferdigen elektrischen Lokomotive, für die eine Spur von 600 mm gewählt ist. Ein anderes Mittel, die Breitenabmessungen der zu überspannenden Lager zu vergrößern, liegt in der Hintereinanderschaltung mehrerer Hochbahnkrane. Abbildung 28 zeigt einen der Firma L. Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr patentierten Kran, dessen Uferausleger am Scharnier a hochgeklappt werden kann, während der andere Ausleger für sich auf Schienen fahr-

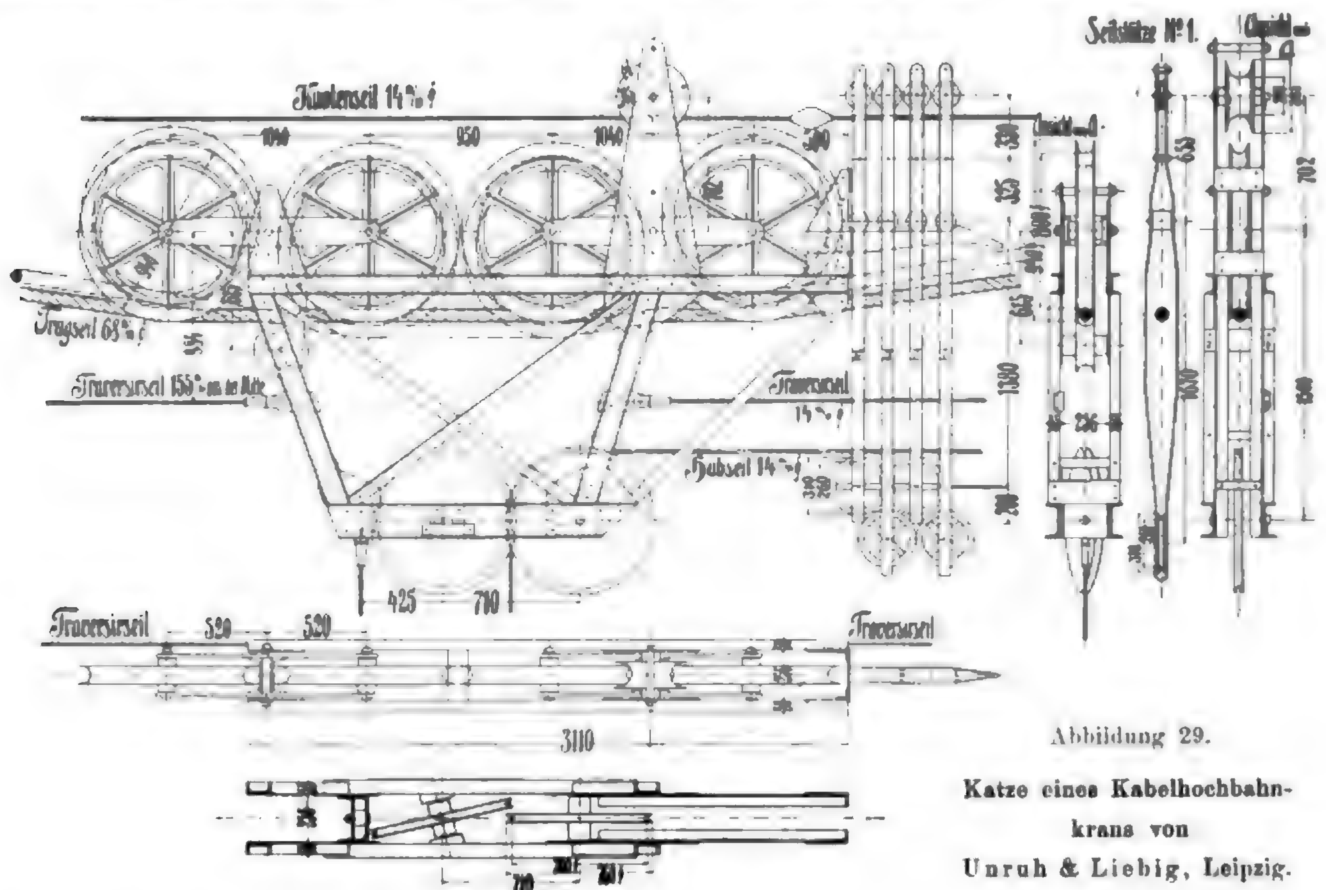


Abbildung 29.

Katze eines Kabelhochbahnkrans von Unruh & Liebig, Leipzig.

* D. R. P. 109 474.

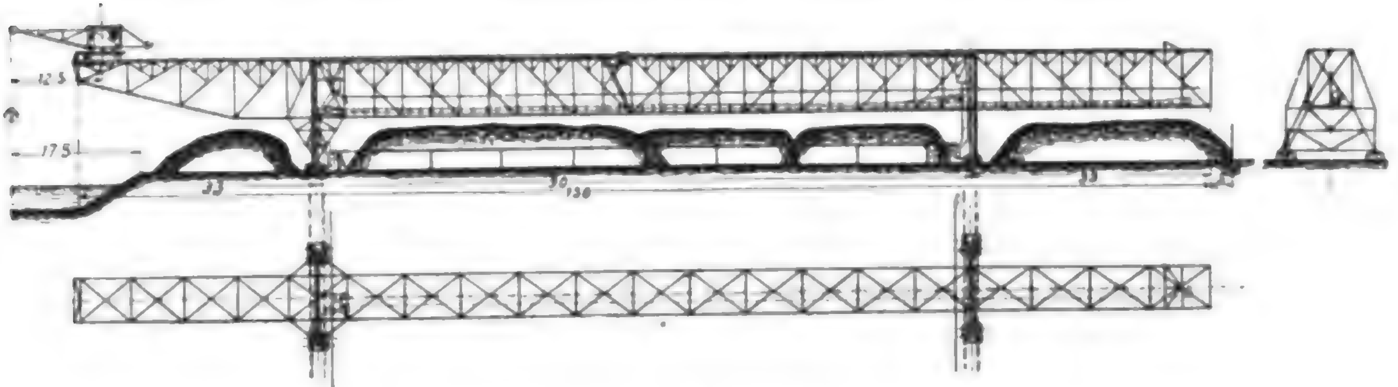


Abbildung 30. Gurtfördererkrane mit Drehkrangreifer-Betrieb (Emden) von Mohr & Federhaff, Mannheim. (Maße in m.)

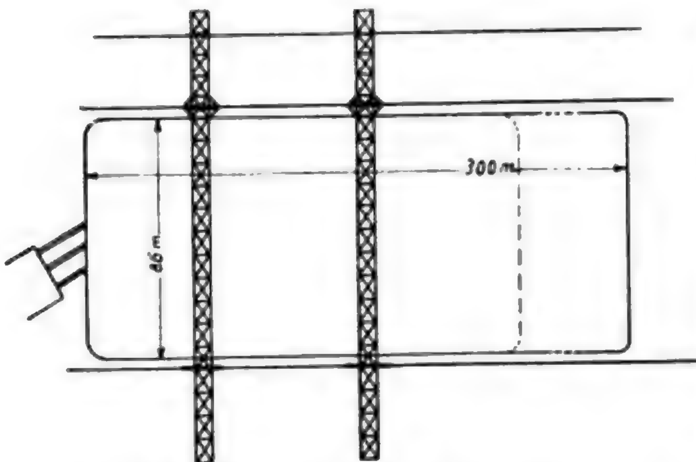


Abbildung 31. Anordnung der Verladebrücke und Elektrohängebahn (Brikettfabrik Emden).

bar als Brücke oder Bühne ausgebildet und von dem Uferkran abtrennbar ist.

Für noch größere Spannweiten scheinen sich mehr und mehr die bekannten Kabelhochbahnkrane* einzuführen, von denen hier nur eine der bemerkenswertesten Einzelheiten in Abb. 29 die Katze eines von der Peniger Maschinenfabrik und Eisengießerei A.-G., Abteilung Unruh & Liebig, Leipzig-Plagwitz, für einen Steinbruch in Demitz bei Bautzen gelieferten derartigen Drahtseilverladekrans wiedergegeben sei (größte Nutzlast 5 t, Förderhöhe 50 m, Spannweite 300 m). Gebaut sind solche Luftseilbahnen bereits bis zu 900 m bei 7 t Tragfähigkeit (Ceretti & Tanfani, Mailand). Auch Bleichert hat in Danzig für 160 m eine vortreffliche derartige Anlage gebaut.*

Durchaus gesund sind die Bestrebungen, welche dahin gehen, die Arbeiten der Drehkrane mit denjenigen auf Hochbahnkranen zu vereinigen. Eins der neuesten und bedeutendsten Beispiele (Abbildungen 30 und 31) finden wir in Emden.

Die zwei dort von Mohr & Federhaff in Mannheim gebauten, je 160 m (!) langen, über 300 m verfahrbaren „Fördergurt-Krane" lassen deutlich erkennen, daß man außerdem bemüht ist, die bewährten neuen Transport-Elemente in dem jeweiligen Zwecke angepaßten Formen im Hebe- und Transportmaschinenbau an der richtigen Stelle innerhalb der bereits bekannten und erprobten Kranbauarten einzufügen. Jede der 90 m spannenden Brücken hat ein Transportband zur Beschickung des Lagers und zwei Beschickungsvorrichtungen für die Elektro-

* Vergl. des Verfassers Aufsätze »Ueber Massentransport« in der „Deutschen Bauzeitung" 1904, S. 528 und 531; »Gurtförderer, Hochbahnkrane und Drahtseilverladebahnen« im „Zentralblatt der Bauverwaltung" 1902 S. 270 u. f.; »Zur Frage der Nah- und Ferntransportmittel für Sammelgut« in der „Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen" 1905, S. 435 u. f., usw.

* Vergl. des Verfassers Vortrag »Zur Kenntnis der Förder- und Lagermittel für Sammelgut«, Sitzungsbericht des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes 1904 S. 279 u. f.

Abbildung 32. Gurtfördereranlage für Goldwäscherei. Fried. Krupp, A.-G. Grusonwerk, Magdeburg.

hängebahn, die rings um den Platz läuft. Für die Entnahme vom Lager bezw. für das Umlagern dienen die für Greiferbetrieb gebauten elektrischen Drehkrane (4 t Tragkraft; 12,5 m Ausladung; 0,63 m/Min. Hub-, 2,2 m/Min. Dreh-

Abbildung 33. Gurtfördereranlage mit Türmen.

und 3,0 m/Min. Fahrgeschwindigkeit). Die Leistung jedes Krans beträgt 60 m/Std. Im übrigen sei auf die Beschreibung und Abbildungen der Verladeeinrichtungen der Brikettfabrik des Kohlensyndikats im Emdener Hafen in „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 9 S. 513 hingewiesen.

Schneller und an mehr Stellen, als man es eigentlich erwarten durfte, haben sich von der zweiten großen Gruppe, den stetig (in wagerechter oder schwach geneigter Richtung) arbeitenden Fördermitteln, die soeben bereits erwähnten Gurtförderer, die Stahltransportbänder usw. für die mannigfaltigsten Zwecke eingeführt. Großartige Bandtransportanlagen werden z. B. auch bei der Goldgewinnung* gebraucht. Nicht allein daß die goldhaltigen, entsprechend zerkleinerten Rohstoffe sich für die Bandförderung gut eignen (Abbildung 32 [das Band ist abgenommen]), auch die Abgänge werden auf Gurtförderern, die unter 23° ansteigen, über hohe Türme auf die Halden gestürzt (Abbild. 33). Aehnliches gilt für die Anlagen, in denen eine Eisenerzanreicherung angestrebt wird, wie z. B. für die Edisonschen Werke in New Jersey, denen im Grunde die Ausbildung der Robins-Gurte für die Beförderung schwerer Rohstoffe zu danken ist.*

Endlich sei noch unter Hinweis auf die Wäschen und Aufbereitungen überhaupt der Verwendung des Gurtes als Leseband gedacht im Zusammenhang mit der Heckelschen Vorrichtung zum fortlaufenden Registrieren des Gehaltes an Klaubebergen in jeder einzelnen Förderwagenladung (D. R. P. [Abbildung 34]).

Die vom Schacht kommenden beladenen Förderwagen werden in einer derartigen Anlage mittels eines Kreiselwippers auf ein Leseband entladen, wobei ihr Inhalt sich in getrennten Beschüttungen auf dem Bande anordnet. Mit derselben Geschwindigkeit wie das Leseband und in gleichen Abständen wie die auf ihm liegenden Haufen fahren eine Anzahl Hängebahnwagen so längs des Bandes hin, daß stets jeder Haufen von einem Wagen begleitet wird. Die mit dem Ausklauben beschäftigten Arbeiter können daher mit Leichtigkeit die Bergestücke in den neben dem Haufen befindlichen Hängebahnwagen werfen, und dieser wird bei seiner Ankunft am hinteren Ende des Lesebandes diejenige Menge an Berge enthalten, die in dem zugehörigen Haufen, bezw. Förderwagen enthalten war. Vom

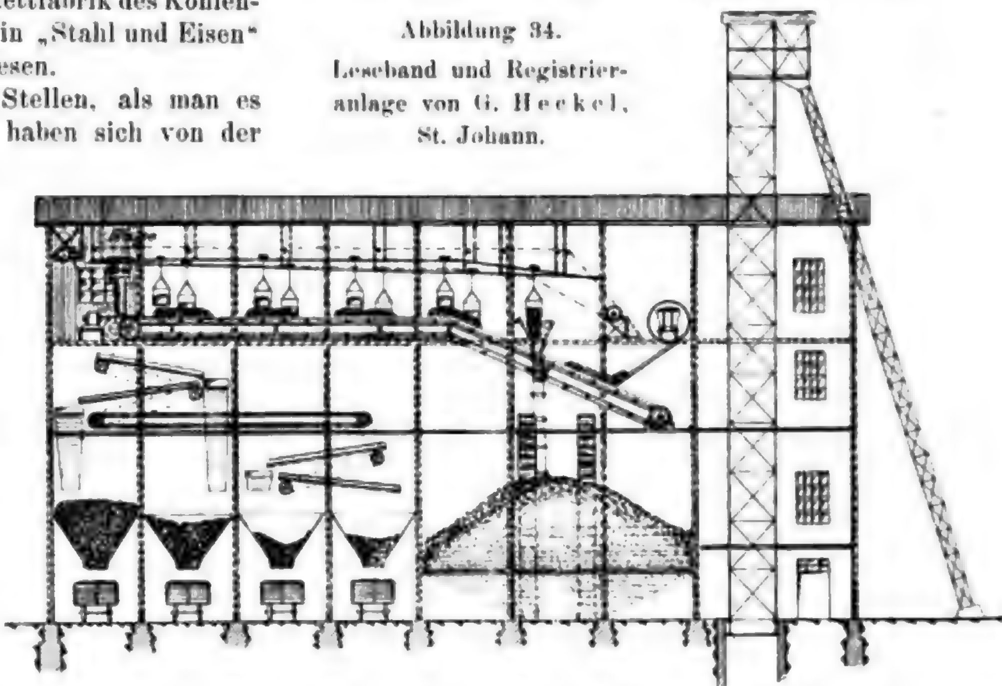


Abbildung 34. Leseband und Registrieranlage von G. Heckel, St. Johann.

Bandende aus läuft der Wagen weiter über eine selbsttätige Wage, die seine Ladung registriert, und entleert sich alsdann beim Zusammentreffen mit einem Entladefrosch in Förderwagen oder in einen Füllrumpf. Von hier aus kehrt der Hängebahnwagen auf dem in sich geschlossenen Gleis nach dem Anfangspunkte des Lesebandes zurück, wo er seinen Kreislauf von neuem beginnt. (Schluß folgt.)

* Aus dem von Grueßner auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure 1905 in Magdeburg gehaltenen Vortrag „Die Goldgewinnung aus Alluvien und Erzen" (leider bisher ungedruckt).

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 2 »Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel«, von Wedding.

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben.*

Von Zivilingenieur A. Blezinger in Duisburg.

Meine Herren! Gemäß dem Titel meines Vortrags habe ich nicht die Absicht, Sie mit theoretischen Betrachtungen zu beschäftigen, sondern ich möchte mir erlauben, Ihnen über Erfahrungen zu berichten, welche ich im Laufe der letzten Jahre gemacht habe anläßlich ausgedehnter Versuche in der Verwertung minderwertiger Braunkohlen. Der glückliche Umstand, daß die Produktion der Versuchsanlage gar nicht in Betracht kam, und ein weitgehendes Entgegenkommen der betreffenden Direktion haben es möglich gemacht, alle Versuche aufs genaueste durchzuführen und so schrittweise und sicher das gesteckte Ziel zu erreichen. So gestatten Sie mir, daß ich Sie sofort in mediam rem führe.

Es war mir die Aufgabe gestellt, aus minderwertigen Braunkohlen im regelmäßigen Dauerbetrieb Generatorgase zu erzeugen, welche sowohl für Heiz- als Gasmotorzwecke mit Vorteil verwendbar sind. Sie werden es vielleicht merkwürdig finden, daß ich Ihnen, die Sie wohl fast ausschließlich in Betrieben wirken, welche auf Steinkohlenverfeuerung angewiesen sind, über Braunkohlen Mitteilung mache; aber das Interesse liegt doch zweifellos ziemlich nahe durch das in nächster Nachbarschaft in starkem Abbau befindliche rheinische Braunkohlenvorkommen. Diese Braunkohle hat zwar einen enormen Wassergehalt, bis zu 60 %, ist aber sonst so gutartig, wie keine andere im Deutschen Reiche, und dabei so billig zu gewinnen, daß sie berufen erscheint, auf dem linksrheinischen Gebiete zwischen Köln und Bonn eine mächtige Industrie zu entwickeln und zwar in Konkurrenz mit dem westfälischen Kohlenbecken. Es ist heute schon als erwiesen zu betrachten, daß Hüttenwerke direkt im rheinischen Braunkohlengebiete angelegt, bedeutend billiger und besser im Kohlenverbrauch arbeiten müssen als an günstigster Lage im westfälischen Steinkohlenrevier.

Die bei den Versuchen in Frage gekommenen Braunkohlen haben einen Wassergehalt von etwa 50 %, einen Aschengehalt von etwa 5 % und einen Gehalt an Schwefel von stark 1 %, welch letzterer hauptsächlich in Form von Schwefelkies vorkommt. Der Wassergehalt solcher Braunkohlen beeinträchtigt wohl den wirtschaftlichen Effekt des Gaserzeugerbetriebes, aber er bildet auch gewissermaßen einen Regulator, schützt vor Ueberhitzung des Gaserzeugers und gibt ganz scharfe Erkennungsmerkmale für die richtige Führung des Gaserzeugerbetriebes. Bei regelrechtem Betriebe beträgt die Temperatur der aus dem Gaserzeuger entweichenden Gase stets 65 bis 75° C. Steigt oder fällt diese Temperatur wesentlich, so weiß man sofort, daß irgend etwas nicht in Ordnung ist. Die 50 % Wasser müssen natürlich aus der Kohle heraus, ehe sie zur Vergasung kommt. Und da hat sich (durch etwas umständliche Versuche ermittelt) gezeigt, daß man zum Glück nicht sämtliches Wasser zu verdampfen braucht, sondern daß bei der enorm starken Entwicklung von Gasen und Dünsten etwa ein Drittel des Wassers nicht als Dampf, sondern als Brüden, als eine Art Nebel entweicht; das ist natürlich nur möglich, weil die Temperatur der entwickelten Gase über der Schüttung stets unter 100° C. bleibt. Nun zeitigt aber der Verlust des vielen Wassers und der beträchtlichen Mengen Bitumen (bis über 5 % der Rohkohle) eine vollständige Zerkleinerung auch der gröbsten Stückkohlen zu ganz feinem Pulver, und dieses feine Pulver ist im glühenden Zustande so leicht und beweglich, daß es unter dem Druck der Beschickungssäule flüssig wird wie Wasser. Sie können sich leicht denken, daß dieser widrige Umstand ganz besondere Rostkonstruktionen bedingt, welche ermöglichen, die Entfernung der Schlacken ohne Verlust an Brennmaterial vorzunehmen. Ich komme später darauf zurück.

Ein weiterer Umstand, der sehr störend auftritt, ist das Vorhandensein des Schwefelkieses. Der Schwefelkies hat die üble Eigenschaft, daß er schon in ziemlich niedrigen Temperaturen sich mit jeder Spur Kieselsäure verbindet, die er irgendwie vorfindet. Daher bekam ich in dem gemauerten Schachte, mit welchem die Gaserzeuger zuerst ausgekleidet waren, beträchtliche Ansätze, welche rasch nach der Mitte des Gaserzeugers wuchsen und so nach wenigen Tagen den Betrieb unmöglich machten; an ein Entfernen dieser Ansätze im Betrieb war nicht zu denken. Doch trat dabei eine eigentümliche Erscheinung auf. Am Tage der Inbetriebsetzung war die Gasproduktion normal, am zweiten und dritten bis vierten Tage nahm sie enorm zu, am fünften Tage waren die Ansätze so hoch gewachsen, daß unverbrannte Luft bis über die mittlerweile sehr hoch gewordene Schüttung trat und hier eine Verbrennung der Gase herbeiführte. Der Betrieb mußte nun natürlich eingestellt werden, und die Entfernung der Ansätze beanspruchte mehr als einen Tag. Diese Erscheinung ist nur so zu erklären, daß die entstandenen

* Vortrag, gehalten auf der Zusammenkunft der Eisenhütte Düsseldorf am 28. April 1906. (Vergleiche vorliegende Nummer S. 748.)

Ansätze das pulverige Material lockerten und so der Verbrennungsluft unter geringerem Druck sehr viel vermehrte Angriffsfläche boten. Darin mußte natürlich eine Aenderung eintreten.

Eine dritte unliebsame Erscheinung, welche übrigens jeder Gaserzeuger mehr oder weniger zeigt, kam hier in erhöhtem Maße zur Geltung.

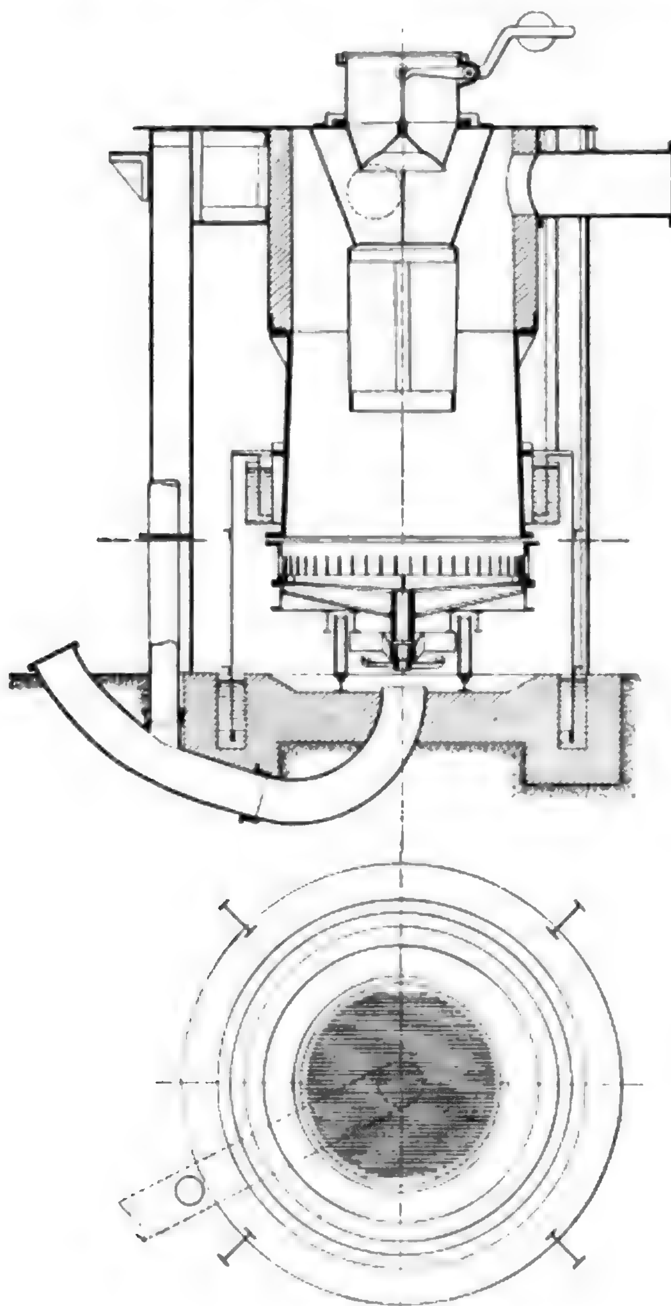


Abbildung 1. Gaserzeuger mit ausfahrbarem Rost.

Die Verbrennung ist an den Wänden des Gaserzeugers stets stärker als in der Mitte. Es kam häufig vor, daß der Gaserzeuger in der Mitte überhaupt nicht brannte, und dies zeigte sich besonders stark, wenn die aufgegebene Kohle viel Feinkohle enthielt. Längere Beobachtungen ergaben folgende Erklärungen: Die großen Mengen von Dämpfen aus Wasser und Bitumen, welche von unten aufsteigen, kondensieren sich wieder in der darüber dichtliegenden Feinkohle und bilden hier mit dieser eine zähe, schlammige Masse, welche allmählich für die entwickelten Gase fast undurchdringlich wird. Lange fortgesetzte, mühevolle Versuche haben mit unumstößlicher Sicherheit ergeben, daß Fein-Braunkohlen mit einem Wassergehalt über 40 % sich nicht vergasen lassen. So stark wasserhaltige Braunkohlen müssen stets in Stückform in den Gaserzeuger kommen, und wenn sie in Stückform nicht erhältlich sind, müssen sie durch Pressen in solche gebracht werden.

Diese Reihe von Beobachtungen, welche in längeren Betriebszeiten mit großer Sorgfalt gemacht wurden, haben aus dem Gaserzeuger, der ursprünglich mit ringförmigen Treppenrosten ausgerüstet war, die Konstruktion in die Praxis gebracht, welche Sie durch die Abbildung 1 dargestellt sehen. An ein Reinigen des Rostes auf irgendwelche bislang übliche Weise war nicht zu denken. Sobald man in die unten vollständig feinpulverige Beschickung stößt, eine größere Oeffnung machen will, um die Schlackenbrocken daraus zu entfernen, rieseln sofort große Mengen glühender Feinkohlen vor, meist so lange, bis rohe Kohle durch die entstandene Oeffnung kommt. Dadurch wird natürlich der Gaserzeugerbetrieb ganz empfindlich gestört. Der Rost mußte also so ausgebildet werden, daß er im ganzen mit seinem sämtlichen Inhalt gewechselt werden kann, ohne Verluste aus dem Schachtinnern. Der Rost, welcher diese Bedingungen erfüllt, ist, wie Sie sehen, ein runder Korb, welcher durch vier Räder auf Schienen gestellt und somit ausfahrbar ist. Zwischen dem Schachtende und der Wagenoberkante muß natürlich ein Zwischenraum sein, damit der Rostwagen ohne zu große Reibung vom Schachte abgezogen werden kann. Der Korb des Wagens schert also beim Auswechseln den darin befindlichen Inhalt an Asche und Schlacke ab. Damit nun aber bei dem Wechsel vom Inhalt des Schachtes nichts herausfällt, wird vor den unter dem Schachte stehenden vollen Rostwagen ein genau gleicher leerer gefahren, welcher beim Wechsel den vollen ersetzt. Selbstverständlich müssen die dreieckförmigen Oeffnungen, welche sich zwischen den Wagen bilden, durch Einsteckbleche abgedeckt werden.

Bereits beim ersten Wechsel vollzog sich dieser Vorgang ohne jede Störung, und ich war schon sicher, nun alle Schlacke im Rostwagen zu haben. In Wirklichkeit war aber nur ein kleiner Teil der Schlacken in den Wagen gelangt. Fortgesetzte eingehende Beobachtungen hatten ergeben, daß entsprechend der stärkeren Verbrennung an den Gaserzeugerwänden sich auch hier der größere Teil der Schlacken absetzte, wenn auch nicht anbackte. Diese Schlacken bilden einen zusammenhängenden, aber sehr porösen Ring. Wenn nun der Wechsel beginnt,

so bildet sich zuerst eine ganz kleine ellipsenförmige Oeffnung zwischen Schachtende und Wagenoberkante. Ueber dieser kleinen Oeffnung vermag sich der poröse Schlackenring immerhin festzuhalten, doch gestattet seine Porosität der äußerst beweglichen Feinkohle, durch ihn nach unten zu rieseln. Mit der Vergrößerung der ellipsenförmigen Oeffnung rieselt immer mehr Feinkohle vor und füllt so den Rostkorb, in welchem die Schlacke nun keinen Platz mehr findet. Nachdem also der Rost anstandslos gewechselt war, saß doch noch der größte Teil der Schlacken im Gaserzeuger. Diesem Umstand wurde dadurch abgeholfen, daß der Planrost senkrecht auf und ab beweglich gemacht wurde, was einen glatten Erfolg zeitigte. Der leere Rostwagen wird also mit hochgehobenem Planrost unter den Gaserzeuger geschoben; wenn er hier seinen Platz inne hat, ist an der Beschickungssäule noch keine wesentliche Aenderung vor sich gegangen. Läßt man nun aber den Planrost im ganzen herunter, so sinkt mit ihm alles, was darüber ist. Ganz sicher und gleichmäßig sinkt aber die Beschickungssäule nur dann, wenn keine Ansätze an den Generatorwänden störende Hemmungen bereiten. Um das Anhaften der Ansätze zu verhindern, hätte ich gern einen durch Wasser gekühlten Doppelmantel genommen, wie er in der Abbildung gezeichnet ist. Aber diese starke Abkühlung durfte ich bei der Vergasung so wasserhaltiger Braunkohlen, wobei alle Wärmeeinheiten ängstlich für den Vergasungsprozeß zusammengehalten werden müssen, nicht wagen. Ich wählte einen gußeisernen, nach unten schwach erweiterten Konus, der die auftretenden Temperaturen bequem erträgt. Damit war nun eine gewisse Sicherheit des Betriebes erzielt, aber es zeigte sich noch immer in unbequemer Weise die stärkere Verbrennung an den Wänden als in der Mitte. Ich griff daher zu dem Mittel, in den Schacht einen Zylinder einzuhängen, welcher verursachte, daß die Schüttung in der Mitte wesentlich niedriger gehalten wurde als an den Wänden. Der Unterschied betrug häufig über 1 m. Das gab eine geringe aber noch lange nicht durchschlagende Besserung. Endlich kamen wir auf den Gedanken, den eingehängten Zylinder zu verlängern und nach der Seitenwand in das Gasabzugsrohr zu führen. Damit zwangen wir sämtliche im Gaserzeuger entwickelten Gase, in der Mitte des Erzeugers abzuziehen, und damit war sofort die erhoffte Besserung da. Es stellte sich alsbald die so lange gewünschte völlige Regelmäßigkeit des Betriebes, eine fast gleichmäßige große Gasproduktion und eine völlig gleichförmige Gasqualität ein. Seitdem sind in dem Gasgemenge andauernd 38 bis 40 % brennbare Gase, und so geht der Betrieb nunmehr $1^1/_2$ Jahre lang ohne Störung und ohne jede Unterbrechung.

Diese Erfolge haben mich veranlaßt, den ausfahrbaren Rost auch für Steinkohlenbetriebe anzuwenden. Wie nicht anders zu erwarten, war auch hier der Erfolg sofort zu bemerken. Insbesondere zeigte sich der Vorteil, daß die ganze Arbeit des Rostwechselns in 15 bis 20 Minuten erledigt ist, während für die bislang übliche Art der Rostreinigung $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Stunde nötig sind. Die staubige, für den Heizer äußerst anstrengende Arbeit des Rostreinigens von Hand fällt jetzt weg. Beim Abschlacken stehen die Arbeiter in einer Entfernung von mindestens 4 m vom Rost und vollziehen mittels einer Winde den Rostwechsel.

Auf Grund früherer und der Ihnen soeben mitgeteilten Erfahrungen habe ich nun ein System zusammengestellt, welches alle diese Erfahrungen zusammenfaßt und so einen vollständig regelmäßigen Gaserzeugerbetrieb sichert. Die Hauptanforderungen, welche man an einen gut und sicher arbeitenden Gaserzeuger stellen muß, will ich zusammenfassen wie folgt:

1. Bequeme Aufgabe des Brennmaterials bei guten und leicht zu handhabenden Gasabschlüssen.
2. Gleichmäßige Schüttung, und zwar so, daß das grobe Korn immer mehr nach der Mitte fällt, als an die Ränder.
3. Gleichmäßiges Sinken der Beschickung.
4. Möglichkeit einer ganz regelmäßigen und möglichst wenig beschwerlichen Entfernung der Asche und Schlacken.
5. Bequemer Gasabzug.

Der Gaserzeuger, welchen Sie in der Abbildung 2 dargestellt sehen, entspricht diesen Anforderungen, wie ich Ihnen im Einzelnen dartun werde. Wie Sie sehen, hat der Gaserzeuger zentrale Gasabführung; um das Abführungsrohr ist der Aufgebetrichter mit doppeltem Wasserverschluß angeordnet. Der Schütttrichter ist hier am Gasabzugsrohr fest, der Kohlenbehälter wird beim Begichten mittels eines kleinen Windwerkes gehoben und dann langsam gesenkt, dabei bleibt der Wasserverschluß oben und unten bestehen. Muß der Kohlenbehälter gefüllt werden, so wird der obere Wasserverschluß ganz gehoben, dabei etwa entweichendes Gas steigt nach oben und belästigt so die Arbeiter nicht.

Wie Sie sehen, ist der Durchmesser des Schütttrichters recht groß, was den Vorteil hat, daß die Kohlen beim Fallen sämtlich gegen die Gaserzeugerwand geworfen werden; die feinen Kohlen fallen fast senkrecht nach unten und die gröberen Stücke rollen mehr nach der Mitte, letzteres ist besonders wichtig. In der Mitte des Gaserzeugers soll ja die Beschickung immer lockerer liegen, als an den Rändern. Das wäre also wohl die einfachste Art einer regelrechten

Begichtung. Weiter ist die Haltung einer möglichst hohen Schüttung nötig. Durch das in die Mitte eingehängte Rohr ist die doppelte Beschickungshöhe geschaffen. Die mittlere, niedrige

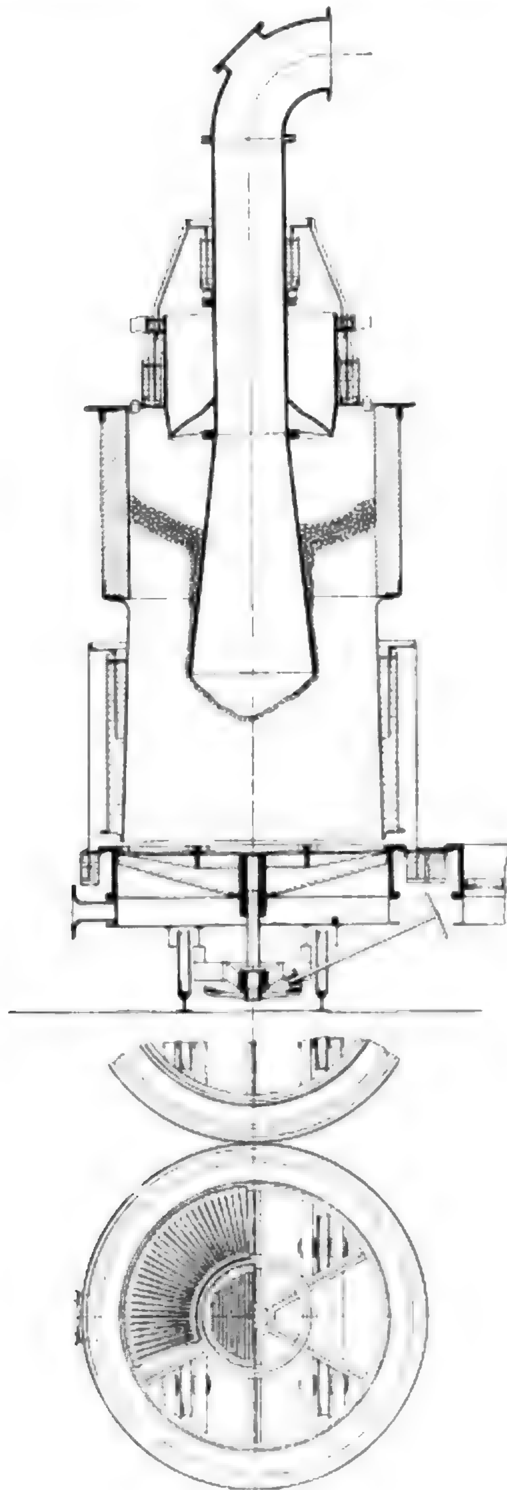


Abbildung 2.
Gaserzeuger mit zentraler Gasabführung.

muß, wie Sie sehen, konstant bleiben, und das ist ja die Hauptsache. Dem Brennmaterial entsprechend ist diese Schütthöhe, somit die Länge des eingehängten zentralen Rohres und seine untere lichte Weite zu wählen. Die obere Schütthöhe wechselt natürlich fortwährend, aber dieser Wechsel ist nicht von Bedeutung, weil durch die Reibung außen und innen der Druck der ringförmigen Schüttung stark vermindert wird. Durch dieses zentrale Rohr müssen sämtliche erzeugten Gase abziehen, sowohl die Schwelgase als die aus der Verbrennung stammenden Gase CO und H. Man sieht also ohne weiteres, daß der ganze Gasstrom nach der Mitte des Erzeugers geleitet wird. Dabei wirken die durch die Destillation entweichenden Gase kühlend auf das Ende des eingehängten Rohres und schützen es vor Verbrennung und Ueberhitzung. Hierdurch ist auf ungemein einfache Weise und ohne alle mechanischen Mittel die Erhaltung einer konstanten Schütthöhe erreicht. Daß diese Einrichtung bei der Vergasung von Steinkohlen, welche natürlich einen wärmeren Gaserzeugergang geben als Braunkohlen, Bedenken erwecken soll, kann ich nicht zugeben, eventuell macht man das Ende des eingehängten Rohres aus Stahlguß.

Die Erfahrung hat weiter gelehrt, daß es gut ist, die Beschickungssäule in der eigentlichen Verbrennungszone möglichst wenig zu stören, insbesondere nicht zu rütteln. Wohl sollen sich keine großen Kanäle bilden, in welche direkt vom Rost her Luft eindringen und so eine Verbrennung zu Kohlensäure bei starker Wärmeentwicklung veranlaßt werden kann. Sind solche Kanäle entstanden, so müssen diese natürlich durch Stoßen zerstört werden; doch geschieht dies hauptsächlich über der eigentlichen Brennzone. In einer richtig liegenden Beschickung befinden sich Tausende kleinster Wege und Windungen, durch welche die Gase nach oben steigen und in welchen die Umsetzung der unten entstandenen CO_2 zu CO ungestört stattfindet. Diese Kanälchen sollen offen bleiben und nicht durch fortgesetztes Rütteln immer wieder zufallen, wie es dauernd bewegte mechanische Vorrichtungen bringen müssen.

Daher ist es meines Erachtens nicht gut, Asche und Schlacken dem Gaserzeuger fortwährend mit mechanischen Mitteln zu entnehmen. Die Abschlackung soll wohl in regelmäßigen Zeitabschnitten und dann möglichst schnell und ohne Störung der Beschickungssäule erfolgen, etwa alle 12 bis 24 Stunden.

Sehr wichtig ist ferner die Vermeidung des Anbackens der Schlacken an den Generatorwänden. In ausgemauerten Gaserzeugern ist dies fast unmöglich, höchstens bei ganz schwefelkiesfreien oder gewaschenen Kohlen. Am einfachsten ist es natürlich, den Schacht aus einem geschweißten Blechmantel mit äußerer Wasserkühlung herzustellen. Erfahrungsgemäß sind damit alle Ansätze dauernd ausgeschlossen, und ich finde es merkwürdig, daß diese Wasserkühlung nicht schon viel häufiger eingeführt ist. Die Abkühlung wirkt tatsächlich nur wenige Zentimeter nach

innen und kommt gegenüber dem großen Vorteil, daß alle Ansatzbildung vermieden wird und damit der gleichmäßige Niedergang der Kohlenschüttung absolut gesichert ist, nicht in Betracht

Nach Sicherung richtiger Aufgabe und gleichmäßigen Sinkens der Beschickung erübrigt nur noch ein sicheres Abnehmen der Asche und Schlacke, und das besorgt, wie schon vorher gezeigt, der ausfahrbare Rost. Wenn die aufgegebenen Kohlen backen, so ist es nicht nötig, den Planrost verstellbar zu machen, denn der Koks, zu welchem die Kohle geworden ist, mit der darunter befindlichen Schlacke steht ziemlich fest als Ganzes und geht erst nach unten, wenn eine größere Oeffnung freigeworden ist. Es ist somit ein Vorrieseln feiner Kohlenteile vor die Schlacke nicht zu fürchten. Bei allen nicht oder nur schwach backenden Kohlen muß sich das Vorrieseln unbedingt einstellen. In diesen Fällen ist es also besser, den Planrost zum Heben und Senken einzurichten. Die Handhabung erfolgt wie vorher erläutert. Die Beweglichkeit des Planrostes kann auch benutzt werden zur Erreichung größerer Gleichmäßigkeit in der Gasproduktion. Man gibt dann dem Korb des Rostwagens senkrechte oder wagerechte Schlitze. Wie schon gesagt, steht der Planrost beim frisch eingefahrenen Rostwagen hoch. Nach einiger Zeit bedeckt sich der Rost mehr oder weniger mit Schlacken, und die Gasproduktion geht etwas zurück, selbst bei Vermehrung der Windpressung. Senkt man nun den hochstehenden Planrost, so werden die seitlichen Schlitze des Rostkorbes zur freien Rostfläche, die jetzt in Wirkung tritt und so die Gasproduktion wieder hebt.

Dadurch komme ich zu der Schlußfolgerung, daß es am besten ist, für alle Fälle den Planrost beweglich zu machen. Es erübrigen sich noch einige Bemerkungen über die Ausrüstung des Wagens selbst. Wie Sie sehen, ist der Wagen rundum und nach unten durch Bleche geschlossen. In die Zwischenräume wird der Wind eingeblasen. Die Räder sind ganz außerhalb der Hitze am Rost und unbehelligt von Staub und störenden Gasen. Auch die zur Bewegung des Planrostes dienende Spindel und der Räderantrieb stehen zum größten Teile frei, sind also während des Betriebes fortwährend zugänglich. Die ganze Handhabung ist somit überaus einfach und sicher. Zwischen der Wagenoberkante und Schachtunterkante muß der vorher schon erwähnte Spielraum sein. Wenn nun der untere Wasserverschluß nicht am Wagen, sondern in der Sohle angebracht ist, wie es bisher zumeist ausgeführt worden ist, so steht dieser Spalt unter dem Einfluß des Unterwindes. Dieser Umstand führt namentlich kurz nach dem Rostwechsel gerade an dieser Stelle zu starker Verbrennung und Schlackenansätzen. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes und der Unterbrechung des Gleises habe ich mich veranlaßt gesehen, den Wasserverschluß an den Wagen anzubringen. Es ist noch zu bemerken, daß der ganze Gaserzeugermantel samt Glocke durch Stehbleche an vier schmiedeisernen Säulen aufgehängt ist. Bei hochgezogener Glocke ist somit der Gaserzeuger unten vollständig frei. Bei der Montage und Inbetriebsetzung sind noch einige Besonderheiten zu beachten, welche anzuführen aber nicht hierher gehört.

Noch ein Wort über die Rostkühlung. Lange Zeit hat man die Gaserzeuger mit Dampfstrahlgebläsen betrieben und hatte durch den Dampf stets gute Rostkühlung sowie Schlackenlockerung. Aber der vielfach niedrige und sehr wechselnde Dampfdruck brachte Unregelmäßigkeiten, und die Gaserzeuger bekommen stets mehr Dampf als sie zersetzen können, auch ist der Dampfverbrauch ein enormer. Man ist daher meist zum Ventilator übergegangen und gibt das nötige Dampfquantum besonders zu, aber fast durchgängig wird dieses „nötige“ Quantum ganz bedeutend überschritten. Ich bin infolgedessen zur Wasserkühlung übergegangen. Einspritzen von Wasser mittels einer Brause hat nicht den geringsten Erfolg. Das Wasser muß mit gehörigem Druck durch einen Wasserzerstäuber in feinsten Nebel verwandelt werden, und diesen Nebel trägt dann der Wind dem Rost zu. Ich nehme dazu die sehr einfach konstruierten und billigen Zerstäuber von Lechler in Stuttgart. Am besten und bequemsten verbindet man diese Sprühwasserleitung mit der nächsten Speiseleitung, da man dann auf alle Fälle genügenden Druck und reines Wasser hat, und wählt dann eine 1/2 mm weite Sprühdüse. Der Wasserverbrauch ist minimal und die Sprühung vorzüglich.

Nun möchte ich mir noch einige Bemerkungen über die Führung des Gaserzeugerbetriebes erlauben. Verschieden wird diese sein und bleiben, je nach der Art der Kohlen, je nachdem die Kohlen backend sind oder nicht, je nachdem sie grobstückig oder fein sind, in der Wärme zerfallen oder ihre Struktur behalten, bis sie auf dem Roste ankommen. Aber eine Grundbedingung möchte ich aufstellen für jeden Betrieb, und die ist, den Betrieb so zu handhaben, daß die Gase mit möglichst niedriger Temperatur den Gaserzeuger verlassen. Es ist jedoch höchst merkwürdig, daß so ungemein häufig gegen diesen Grundsatz gefehlt wird. Ich glaube, dies hängt wohl damit zusammen, daß man gerne das Gas mit ziemlich hohem Druck in die Oefen bekommen will, und man gibt also den Druck durch das Gebläse; dadurch gehen natürlich die Generatoren heißer als es gut ist. Ich bin aber der Ansicht, daß es weit besser ist, die Generatoren zu betreiben, wie es am rationellsten ist, und lieber in der Hauptgasleitung einen

Flügel anzubringen, welcher den Gasen den gewünschten Druck gibt. Man macht Aehnliches in der chemischen Industrie mit heißen, sogar stark säurehaltigen Gasen schon lange.

Eine Temperatur von 350° C. sollte nie überschritten werden, sie genügt vollauf, die Teerteile in den Gasen in einer gut ausgemauerten Leitung zum größten Teile gelöst oder schwebend zu erhalten und so nutzbringend der Flamme zuzuführen; 350° Gastemperatur genügen auch vollauf für alle Rekuperativfeuerungen. Für Siemensöfen bedeutet aber die hohe Temperatur der Gase geradezu einen Verlust, denn die Temperatur, welche die Gase mitbringen, geht vollständig verloren, weil die Abgase mit mindestens derselben Temperatur die Kammern verlassen müssen, mit welcher das frische Gas in die Kammern tritt. Die hohe Gastemperatur hilft nur zu einer frühzeitigen Zerstörung der Gasventile. Eine niedrige Gastemperatur erreicht man nur durch hohe Schüttung. Hat man die Doppelschüttung, wie sie durch ein eingehängtes zentrales Gasabzugrohr bedingt ist, eingeführt, so ist eine vollständige Gleichmäßigkeit erreicht, auch wenn die äußere Ringschüttung durch Unachtsamkeit zu stark wechseln sollte. Die Temperatur in der eigentlichen Brennzone wird stets reichlich so hoch sein, daß die Rückbildung von CO_2 zu CO unter allen Umständen gesichert ist. Bei backenden Kohlen ist diese Einrichtung nicht nötig, doch möchte ich auch hierbei dazu raten. Backende Kohle verlangt, daß die Oberfläche der Schüttung von Zeit zu Zeit durch Stoßen gelockert wird; bei allen nicht backenden Kohlen soll man jegliches Stoßen von oben vermeiden.

Noch einiges über die Art der Windzuführung möchte ich anschließen. Vor 20 Jahren schon hat man versucht und fängt heute wieder an, den Wind durch ein zentral in den Gaserzeuger verlagertes Rohr in das Innere des Schachtes einzuführen, in der ganz richtigen Erwägung, daß die Verbrennung im Innern stets schwächer ist, als an der Gaserzeugerwandung. Aber das bloße Einführen des Windes in der Mitte hat nicht stets den Erfolg, daß der Wind nun auch mehr in der Mitte hochgeht als an der Wand. Der Wind streicht stets da am liebsten in die Höhe, wo er den geringsten Widerstand findet, ohne Rücksicht auf die größere oder kleinere Länge des Weges, und wenn die Schüttung in der Mitte dichter liegt als an der Wand, was heute noch zumeist der Fall ist, auch bei den neuesten Konstruktionen, so dringt eben trotz der zentralen Windeinführung doch der größere Teil des Windes an der Wand in die Höhe.

Aber es sind noch andere böse Nachteile mit dem zentral eingeführten Rohr und der darüber unbedingt notwendigen Haube verbunden. Die Haube und das Rohr hindern das sichere Sinken der Asche und Schlacken, und kommt gar ein grobes Stück Schwefelkies, welches schon weich geworden ist, auf die heiße Haube zu liegen, so ist dieselbe meist unrettbar verloren und der Gaserzeuger muß geleert werden. Da ist es schon besser, man behält den undurchbrochenen Planrost bei, macht aber die Rostspalten in der Mitte weiter als am Rande, hält in der Mitte die Schüttung niedriger als am Rande und zwingt die Gase, in der Mitte des Erzeugers abzugehen.

In so ausgestatteten Gaserzeugern ist es möglich, alle Sorten Kohlen zu vergasen, insbesondere auch magere Staubkohle, und zum letzten sei erwähnt, daß hierdurch auch ein sehr gangbarer Weg vorgezeichnet ist für die rationelle Vergasung von Waschbergen, worüber ich hoffe, Ihnen in einiger Zeit berichten zu können.

Nach diesen Ausführungen über Bau und Betrieb von Gaserzeugern komme ich noch kurz zu den eigentlichen Feuerungen und speziell den Flammofenfeuerungen. Ich möchte mich nicht lange aufhalten bei der Frage über die Wahl des Systems, ob Siemensofen, ob Rekuperativ- oder Halbgasofen. Für die höchsten Hitzegrade, also insbesondere für Stahl- und Flußeisenschmelzerei, wird das Siemensprinzip unbestritten die Oberhand behalten.

Was nun die große Zahl der Wärmöfen für die Weiterverarbeitung von Eisen, Stahl und Metallen betrifft, so bin ich ganz der Ansicht des Hrn. Tafel in Nürnberg, welcher in Nr. 3 S. 134 dieser Zeitschrift sehr beherzigenswerte Worte aus der Praxis niedergelegt hat, deren eingehendes Studium ich Ihnen dringend empfehle.

Der beste Rekuperator ist immer der Dampfkessel. Wo immer die Verhältnisse so liegen, daß der Dampf des Kessels, welchen die Ofenabhitze noch erzeugen kann, nutzbar zu machen ist, soll man dabei bleiben. Ein gut konstruierter und geleiteter Halbgasofen braucht keinen durch die Abhitze betriebenen Lufterhitzer. Die Ausnutzung der durch Leitung und Strahlung sonst verloren gehenden Wärme unter der Herdsohle und in den Wänden des Feuers genügt vollständig, dem Oberwind die nötige Wärme für die Bildung einer guten Flamme zu geben. Eine so ausgerüstete Halbgasfeuerung erzeugt spielend die nötige Hitze zum Wärmen von Flußeisen und Stahl und auch zum Schweißen von Paketen, sogar von reinen Schrottpaketen. Es gibt alsdann immer noch eine ganze Reihe von Feuerungsanlagen, wo der Rekuperativofen seine vortreffliche Verwendung findet.

Heute möchte ich mich nur noch mit dem Halbgasofen etwas länger befassen, da ich Ihnen auch hier von Erfahrungen berichten kann, welche ich bei Anwendung des ausfahrbaren Rostes gemacht habe. Die Halbgas-

feuerungen haben im ganzen die Art der Konstruktion behalten, welche ihnen seinerzeit von Boëtius gegeben worden ist. Man ist aber allgemein dazu übergegangen, sie mit Unterwind zu betreiben, teils um größere Leistungen zu erzielen, aber auch um das Ansaugen kalter Luft in den Ofen und die damit verbundene, so unerwünschte Oxydation und ungleiche Erwärmung zu vermeiden.

Es ist dabei zu beachten, daß die sekundäre Verbrennungsluft, welche zum Wesen des Halbgasofens gehört, bei Anwendung von Unterwind auch eingeblasen werden muß; der natürliche Luftzug kann die genügende Luftmenge zur völligen Verbrennung der Halbgasflamme dem Druck im Ofen gegenüber nicht mehr schaffen, sondern der Oberwind muß wie gesagt auch durch Druck in den Ofen gelangen. Es ist daher nicht richtig, einen Halbgasofen mit einem Dampfstrahlgebläse zu betreiben, weil der Dampf, welchen der Oberwind mitbringt, sehr störend auf die Bildung einer guten Flamme wirkt, insbesondere eine ganz enorme Oxydation veranlaßt. Ein Halbgasofen muß also mit Unter- und Oberwind, durch einen Ventilator erzeugt, betrieben werden, und jeder muß für sich einstellbar sein. Wichtig ist die richtige Zuführung des Oberwindes. Man hat es durch Anbringung von Doppelgewölben versucht, den Oberwind über der Feuerbrücke einzuführen, aber das untere Gewölbe ist niemals von Dauer, nach kurzer Zeit fällt es zusammen. Es genügt vollständig, den Oberwind aus der Hinterwand des Feuers durch entsprechende Schlitze einzuführen, aber unter genügendem Druck. Der Oberwind hält sich dadurch am Gewölbe und schützt es so, mischt sich nur allmählich mit der Halbgasflamme und verbrennt sie somit auch allmählich über dem ganzen Herd, und das ist es ja gerade, was man will.

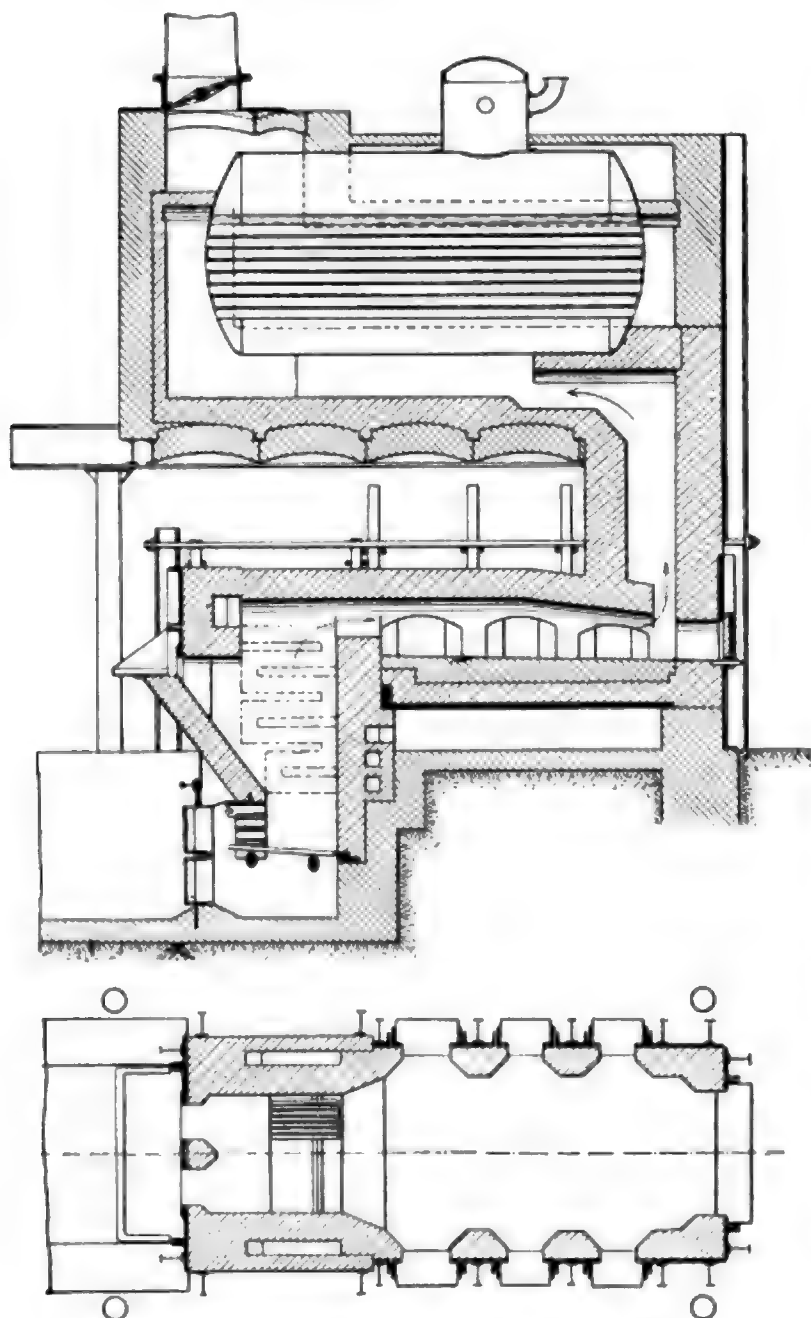


Abbildung 3. Halbgasfeuerung und Kessel.

In der Abbildung 3 sehen Sie eine mehrfach ausgeführte Ofentype, einen Ofen mit Halbgasfeuerung und Kessel darüber. Es ist alles sehr nahe beieinander, der Ofen ist auf drei Seiten frei, der Kessel liegt nicht im Wege. Die Ausstrahlung und damit die Wärmeverluste werden auf das mögliche Minimum reduziert. Daher ist es möglich, bei solchen Oefen auf 1 kg im Ofenfeuer verstochte Kohle 4 bis 4,5 kg Dampf zu erzeugen. Für kleinere Feuer ist die übliche Konstruktion von Treppen- und Planrost sehr bequem. Die Reinigung des Rostes vollzieht sich rasch und bequem.

Bei großen Feuern ist die Rostreinigung von Hand doch eine recht mißliche und zeitraubende Sache. Durch die guten Resultate mit dem ausfahrbaren Roste bei Gaserzeugern veranlaßt, habe ich denselben auch auf Halbgasfeuerungen übertragen und dabei gleichen Erfolg verzeichnen können. Sie sehen in Abbildung 4 eine solche Halbgasfeuerung. Die Ausbildung des Schachtes ist die übliche; das Ende desselben ist aus zwei im Winkel geformten Kühlbalken gebildet, welche durch Wasser ihre Kühlung erhalten. Die Balken hängen an zwei kräftigen Trägern, welche auf vier gußeisernen

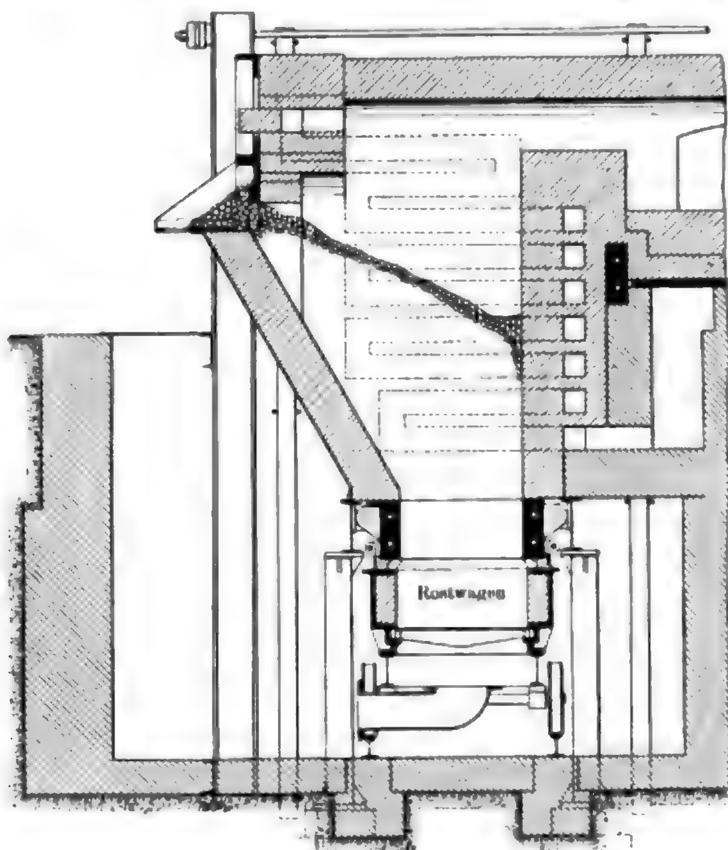


Abbildung 4. Halbgasofen mit ausfahrbarem Rost.

Säulen ruhen. Unten ist somit alles frei und während des Betriebes zugänglich. Die Treppen des Rostes sind weggefallen, wir haben nur noch den Planrost. Die Anordnung des Rostwagens ist fast dieselbe wie bei den Vollgaserzeugern. Nur der Verschluß ist anders, da sich hier ein Wasserverschluß nicht gut anbringen läßt. Die Windzuleitung geht auch hier durch den mit Blechen verschlossenen Wagen. Der Verschluß des Spaltes zwischen Schachtende und Rostwagen geschieht auf sehr einfache Weise durch Lehmbeilagen, welche mittels seitlicher Klappen angedrückt werden. Vor die beiden Kopfseiten werden mit Lehm gefüllte Winkeleisenstücke vorgelegt und festgedrückt. Sonst ist der Vorgang des Rostwechsels genau so wie bei den Vollgaserzeugern. Bei einiger Uebung der Arbeiter dauert die gesamte Unterbrechung durch den Rostwechsel höchstens 15 bis 20 Minuten. Von besonderem Vorteil ist der ausfahrbare Rost für Oefen mit durchaus kontinuierlichem Betriebe, insbesondere also für die Stoßöfen mit sehr großen Produktionen. Sie sehen hier in Abbildung 5 einen solchen Ofen, wie er mehrfach ausgeführt worden ist. Der Ofen ist ausgestattet mit zwei Feuern, wovon jedes selbständig betrieben wird. Jedes Feuer hat seinen zweiten Rostwagen und kann den Rostwechsel vollziehen ohne daß das andere Feuer dadurch gestört wird. Beide Feuer schicken ihre Halbgasflamme in den Ofen, wo diese in der üblichen Weise durch Oberwind völlig verbrannt wird. Unter der Hüttensohle findet der Rostwechsel und die Fortschaffung der Asche und Schlacken statt, so daß eine Störung auch des angestrengtesten Betriebes ausgeschlossen ist. Stoßapparat und Rutschbahnen sind dargestellt wie üblich.

Erwähnen möchte ich noch einen Ausziehapparat, der von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. in handlicher Form geliefert wird. Durch eine Hebelbewegung faßt der in den Ofen eingeführte Greifer den warmen Block an den Seiten und hebt ihn in die Höhe, er wird schleunigst zurückgefahren und läßt den Block vor dem Ofen auf einen Rollgang fallen. Diese Art, die warmen Blöcke aus dem Ofen zu ziehen, hat den Vorteil, daß die Blöcke nichts oder nur sehr wenig von der Herdsohle mitnehmen. Das bedeutet also eine große Schonung des Herdes, d. h. Vermeidung von Aufenthalten.

Und nun noch einiges über die Rutschbahnen. Diese werden aus gekühlten Rohren, Vollschienen oder Quadratstäben hergestellt. Die durch Wasser gekühlten Rohre sind wohl gut, wenn man sich auf alle Fälle auf ein genügendes Kühlwasserquantum verlassen kann. Bleibt dieses auch nur wenige Minuten aus, oder wird ein Rohr irgendwie schadhaft, so muß alsbald der Ofenbetrieb eingestellt werden und zwar meist für mehrere Tage. Auch die Abkühlung des Ofens durch die große Menge

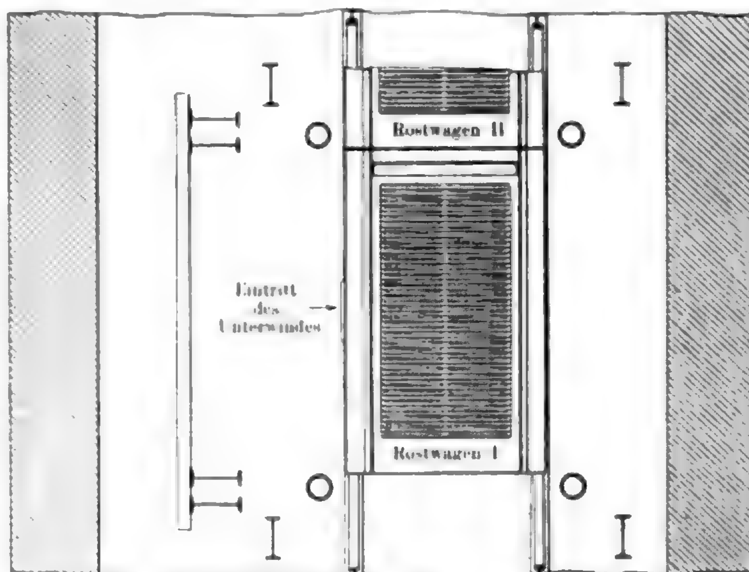


Abbildung 4a.

Wasser, welche über die ganze Länge des Stoßherdes laufen muß, ist nicht zu unterschätzen, zumal wenn der Ofen zwei Rutschbahnen, also vier gekühlte Rohre hat. Nimmt man nicht gekühlte Rohre sondern Schienen, so muß die Rutschbahn auf der Höhe des Rollherdes enden, und die Folge davon ist, daß die Blöcke von unten nicht regelrecht gewärmt werden können. Stellt man aber das Ende der Rutschbahn so hoch, daß die Blöcke von der Bahn auf den Herd fallen müssen, so kann wohl die Flamme unter den Blöcken durchstreichen, aber die Enden der Rutschbahnschienen werden so stark angegriffen, daß sie oft schon in 14 Tagen um mehr als $^1/_2$ m abnehmen, was natürlich Störungen veranlaßt.

Dem kann aber meines Erachtens sehr gut abgeholfen werden, indem man die Köpfe der Rutschbahnschienen folgendermaßen kühlt: Die nach dem Schweißherd stehenden Köpfe der Schienen werden so ausgearbeitet, daß eine Oeffnung von beispielsweise 90 mm Weite entsteht. Hat man zwei Bahnen im Ofen, so entstehen also vier Oeffnungen von 90 mm Weite, die auf einer Höhe liegen. In diese vier Oeffnungen legt man einen aus Flußeisen quadratisch geschmiedeten und ausgebohrten Balken und leitet durch denselben Wasser auf übliche Weise. Dabei ist aber eine Vorsicht unbedingt nötig, nämlich die Berücksichtigung der Längung der Schienen durch die Wärme. Der quergelegte Balken muß sich also um die größte Längung ungehindert bewegen können. Das gäbe z. B. für 15 m Stoßherdlänge 130 bis 140 mm Längung. Der Kühlbalken muß somit in den Seitenwänden des Ofens mindestens 150 mm Spiel bekommen, was mit Leichtigkeit zu bewerkstelligen ist. Ist der Ofen kalt und der Balken eingelegt, so steht letzterer mehr nach dem Eintragende und wandert mit der Längung der Schienen allmählich nach vorne, bis der Ofen die normale Hitze erreicht hat. Alsdann werden die beiden in den Wänden offen stehenden Löcher mit Asbest oder ähnlichem Material verstopft. Damit ist der Verschleiß der Schienenköpfe, aber auch die starke Abkühlung, welche durch Kühlrohre veranlaßt wird, vermieden und die richtige Erwärmung der Blöcke von unten wie von oben absolut gesichert. (Lebhafter Beifall.)

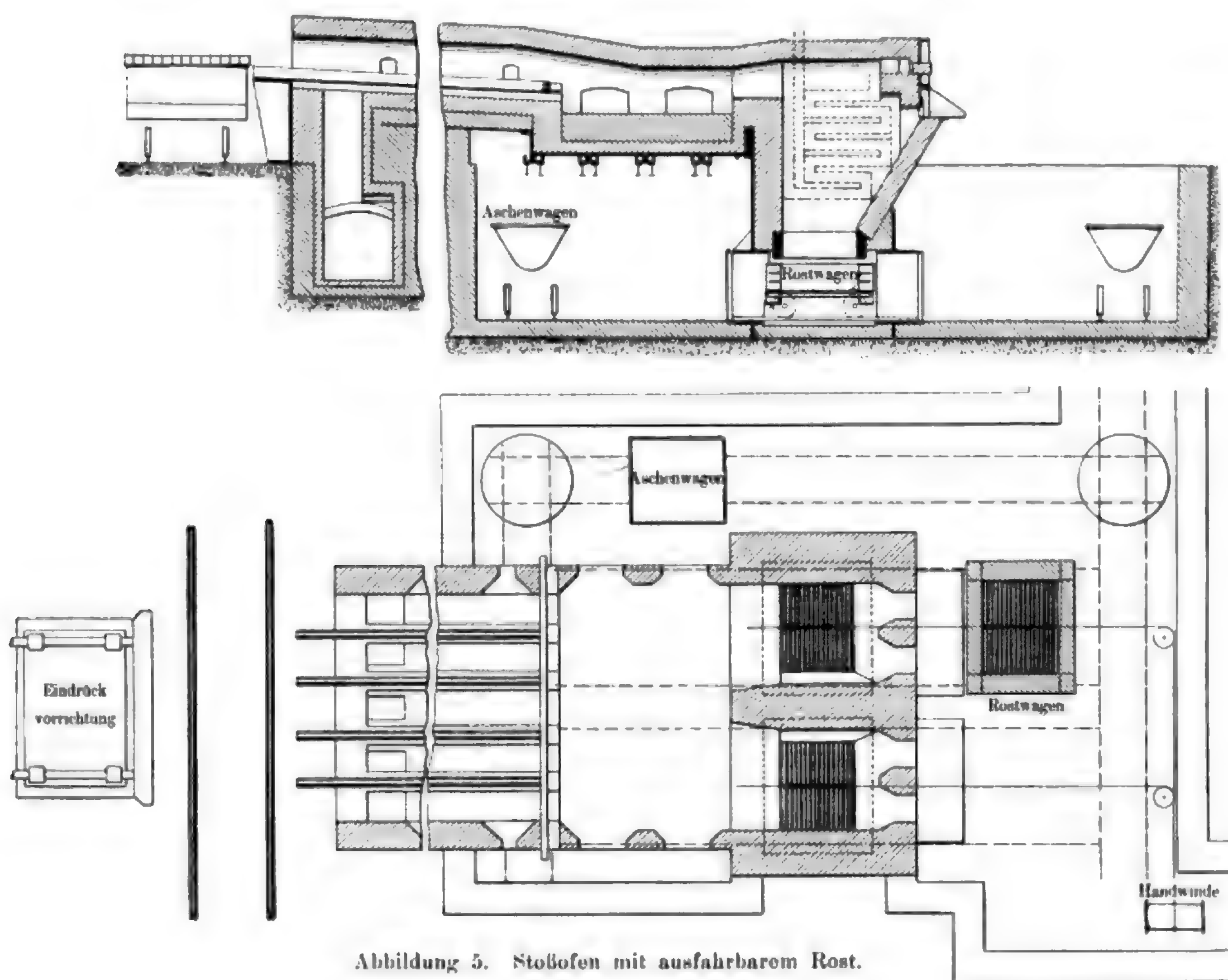


Abbildung 5. Stoßofen mit ausfahrbarem Rost.

Einiges aus der metallographischen Technik.

Von Ingenieur P. F. Dujardin in Düsseldorf.

(Schluß von Seite 528.)

II. Teil.

Die Aufgabe der Metallographie besteht nun nicht allein in der mikroskopischen Untersuchung geeigneter Schliffe, sondern sie will auch Auskunft darüber geben, wie das auf mikrographischem Wege analysierte Kleingefüge entstanden ist; ganz allgemein also besteht das Wesen der Metallographie, wie es Heyn sehr knapp und klar ausdrückt, in „der Nutzbarmachung chemisch-physikalischer Arbeitsverfahren für das Forschungsgebiet der Hüttenkunde". Eine Umwandlung in der Struktur irgend einer Legierung des Eisens mit fremden Körpern ist begleitet von einer Wärmeentwicklung bezw. Wärmebindung, und es wird somit von Interesse sein, etwa durch Beobachtung der Abkühlungskurve die bestimmten Temperaturen (kritische Punkte) entsprechenden Zustände des Gefüges festzustellen, um sich so ein Bild von der Entstehung des unter normalen Bedingungen vorhandenen Kleingefüges machen zu können.

Diese Kurven hat man früher durch die Unterschiede in der Schnelligkeit der Erwärmung und des Erkaltens eines Stahlstabes bestimmt. Bei den betreffenden Schaubildern stellten die Abszissen die Temperaturen, und die Ordinaten die Anzahl von Sekunden dar, welche das Metall brauchte, um sich um ein bestimmtes Temperaturintervall abzukühlen. Es bedurfte aber sehr nahe beieinander liegender und sehr genauer Messungen, um die Temperaturveränderungen klarzulegen, die im Augenblick der Umwandlung vor sich gingen. Um nun die Irrtümer abzuschaffen, welche von der unregelmäßigen Erhitzung verursacht werden können, studierte Roberts-Austen nicht mehr das Metall allein, sondern dasselbe im Vergleich mit einem Platin-, Asbest- oder Porzellanstück, welches in derselben Weise erhitzt wurde, und beobachtete den Wärmeunterschied zwischen den zwei Körpern als Funktion ihrer absoluten Temperatur. Die Unmöglichkeit, Temperaturen unmittelbar zu registrieren, lag daran, daß die verwendeten sehr empfindlichen Galvanometer an einem senkrechten Draht aufgehängt waren, so daß die beobachteten Abweichungen sich alle gleichmäßig in einer horizontalen Ebene zeigten, während es nötig war, daß die eine sich in einer vertikalen Ebene zeigte.

Saladin, Oberingenieur der Stahlwerke von Creusot, gelang es, diese Bedingung zu erfüllen, indem er die Eigenschaft eines Spiegels oder total reflektierenden Prismas, unter einer Neigung von 45° zur Horizontalen ein senkrechtes Bild einer horizontalen Linie zu geben, benutzte. Ein von dem Spiegel eines die Temperatur messenden Galvanometers reflektiertes Strahlenbündel fällt auf ein Prisma unter 45°, wodurch der Ausschlag des Strahlenbündels vertikal wiedergegeben wird. Indem man nun dasselbe Strahlenbündel, nachdem es vom Spiegel eines zweiten Galvanometers, das die zu untersuchende Temperaturerscheinung angibt, reflektiert ist, auffängt, gibt man dem Strahlenbündel eine aus einem horizontalen und einem vertikalen Ausschlag zusammengesetzte Bewegung. Wird dies Strahlenbündel auf einer photographischen Platte aufgefangen, so wird es dort eine Kurve aufzeichnen, deren beide Koordinaten einerseits aus der Temperatur, anderseits aus der zu untersuchenden Erscheinung gebildet werden. Der Weg, den hierbei der Lichtstrahl nimmt, ist in Abbild. 5 aufgezeichnet.

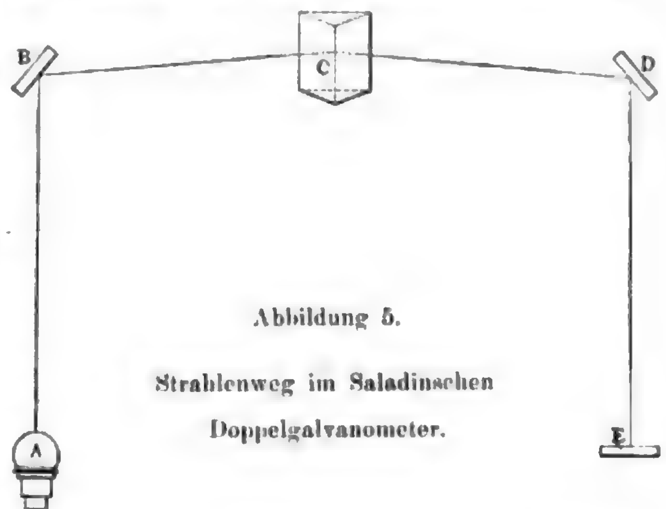


Abbildung 5.

Strahlenweg im Saladinschen Doppelgalvanometer.

Saladin führte dies Verfahren praktisch aus, indem er zwei gewöhnliche Galvanometer verwendete, die einander gegenübergestellt wurden und zwischen denen das total reflektierende Prisma angebracht wurde. Le Chatelier versuchte diese Einrichtung, die immerhin eine ziemlich genaue Einstellung der Galvanometer und des Prismas erforderte, zu vereinfachen, indem er einen Apparat (Abbildung 6) baute, der ein Ganzes bildete, und dessen sämtliche Teile ein für allemal vom Fabrikanten eingestellt werden konnten. Das Prinzip der Vorrichtung (Abbildung 7) besteht darin, daß zwei Galvanometer auf den Enden zweier geradliniger und horizontaler Magnete A montiert werden. Auf diesen Magneten ruht in ihrer Mitte das bildumkehrende Prisma P, dessen Lage unveränderlich bestimmt ist. Jedes der beiden

Galvanometer trägt einen Planspiegel M, der aus mit Silber oder Platin belegtem Glase besteht und so hoch ist, daß ein Lichtstrahl bei seinen Ausschlägen nicht außerhalb des Spiegels fallen kann. Der Apparat ist an der senkrechten Rückwand eines Aluminiumgehäuses angebracht, das auf drei Stellschrauben steht und vorn durch einen Spiegel verschlossen ist. Dieser Spiegel hat gegenüber den beiden Spiegeln des Galvanometers zwei Oeffnungen, in welche die achromatischen Linsen L[1] und L von 1 m Brennweite derartig eingesetzt sind, daß ein in 1 m Entfernung vor der ersten Linse L[1] befindlicher Lichtpunkt ein Bild in 1 m Entfernung von der zweiten Linse L erzeugt. Der zur Temperaturmessung dienende Rahmen ist wie immer aus Neusilberdraht hergestellt und hat einen Widerstand von 200 Ohm. Das zweite Galvanometer, das zur Beobachtung der zur Temperatur im Verhältnis stehenden Erscheinung dient, muß empfindlicher sein, und da die Unveränderlichkeit des Widerstandes von geringer Bedeutung ist, hat man es aus Kupferdraht von gleicher Stärke und Länge des vorerwähnten Neusilberdrahtes hergestellt; dies genügt, um eine fünfmal größere Empfindlichkeit zu erreichen, die in den weitaus meisten Fällen hinreichend sein wird. Die Drehknöpfe b B und b' B' dienen zur Regulierung der Aufhängungen der Galvanometer, die an Platindrähten befestigt sind. Am Apparat sind vier Klemmen vorgesehen, um den elektrischen Strom beiden Galvanometern zuzuführen. Diese vier Klemmen sind vollkommen isoliert und direkt mit je einem der vier Drähte der beweglichen Rahmen verbunden.

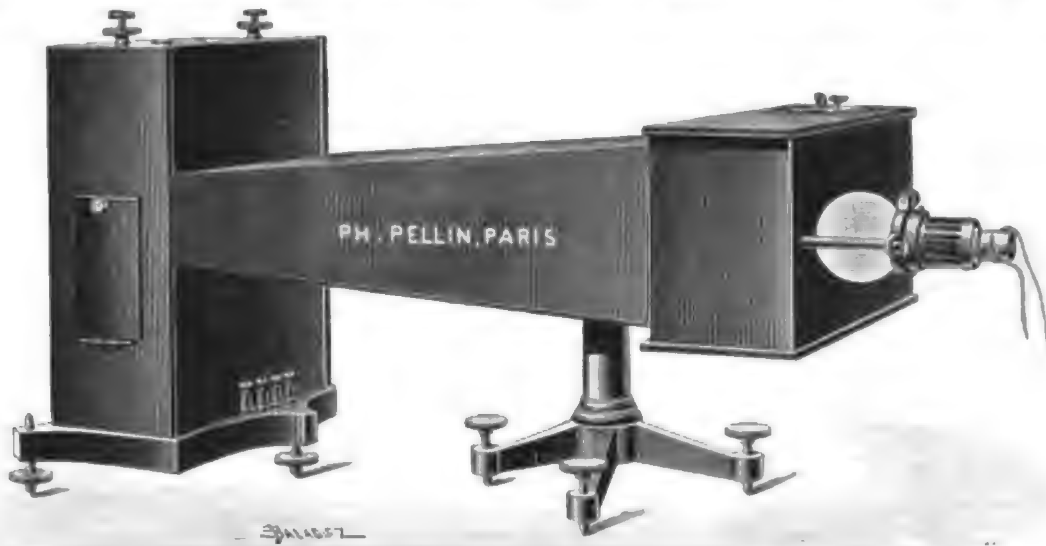


Abbildung 6. Doppelgalvanometer mit Camera nach le Chatelier.

In gewissen Fällen ist es erforderlich, die Schnelligkeit der Erwärmung wegen ihres Einflusses auf die Lage der kritischen Punkte zu bestimmen; diese Schnelligkeit wird mittels der in Abbildung 6 dargestellten Einrichtung registriert. Vor dem Apparat wird an einer Metallplatte eine Camera befestigt; die Metallplatte ersetzt die Spiegelplatte des Galvanometers und trägt die beiden Objektive L und L[1] (Abbild. 7): zur Vermeidung eines zu großen Raumbedarfs ist die Brennweite der Objektive auf 50 cm verringert worden. Der gesamte Raumbedarf beträgt alsdann nur 75 cm in der Länge bei 32 cm Breite. Die Camera dieser Einrichtung besteht aus einem konischen Kasten aus Nußbaumholz, der innen in zwei Abteilungen abgeteilt ist; die linke Abteilung dient zur Beleuchtung, während die rechte das Bild auf einer Mattglasscheibe oder einer photographischen Platte auffängt. Die Lichtquelle, z. B. eine Glühlampe, befindet sich außer-

Abbildung 7.

Das verbesserte Saladinsche Doppelgalvanometer.

halb der Camera, während innen eine Sammellinse angeordnet ist, die die Lichtstrahlen auffängt und auf den Spiegel M des ersten Galvanometers wirft. Vor der Linse ist eine mit einer Bohrung von $^{1}/_{10}$ mm Durchmesser versehene Metallscheibe angeordnet. Dadurch wird gewährleistet, daß die durch diese Oeffnung hindurchtretenden Lichtstrahlen gut auf den Apparat gelenkt werden. In solchem Falle erhält man auf der Mattscheibe oder der photographischen Platte ein fortlaufendes Bild der zu beobachtenden Erscheinung. Um auch die Zeit registrieren zu können, ist zwischen Metallscheibe und Linse ein Uhrwerk eingeschaltet, das eine mit 60 Zähnen versehene Scheibe innerhalb einer Stunde einmal herumdreht; diese gezahnte Scheibe dient dabei als Verschluß für die $^{1}/_{10}$ mm große Bohrung in der Metallscheibe. Die auf der photographischen Platte aufgezeichnete Kurve zeigt somit Unterbrechungen, die je einer Minute entsprechen. Die Camera ist auf einer Säule mit schwerem Fuß auf Stellschrauben befestigt und kann leicht eingestellt werden.

Nachdem der Apparat den obigen Vorschriften gemäß aufgestellt ist, bereitet die Ausführung der Untersuchung keine Schwierigkeit. Will man z. B. die kritischen Punkte eines Stahles feststellen, so nimmt man einen Stahlstab von 50 mm Länge und 10 mm Breite und schneidet denselben mittels einer Säge entzwei. Man benutzt für den Versuch einen Thermostat, der zwei Lötstellen zeigt und aus einem Rhodium-Platindraht besteht, der mit zwei Platindrähten verbunden wird. Eine Lötstelle setzt man im Stahlstück ein, die andere in einer von den plötzlichen Zustandsveränderungen freien Substanz, wie Asbest oder Porzellan. Denselben Thermostat verbindet man mit einem der Galvanometer, welches alsdann die Temperaturdifferenz zwischen dem Stahl und Asbest zu jeder Zeit angeben wird. Ein zweites gewöhnliches Thermoelement wird gegen das Stück gelegt, von demselben durch Asbest getrennt; dasselbe gibt mittels des zweiten Galvanometers die Temperatur des Stückes an. Dank der vorbeschriebenen Einrichtung erhält man eine Kurve, (siehe Abbild. 8) deren Abszisse die Temperatur des Stückes direkt angibt, deren Ordinate dagegen dem Zurückbleiben der Temperatur des Stahles gegen die des Asbestes entspricht. Solange keine Zustandsveränderung in jenem vorkommt, ergibt sich eine gerade Linie, während sich jede plötzliche Veränderung durch eine Unregelmäßigkeit in der Kurve bemerkbar macht.

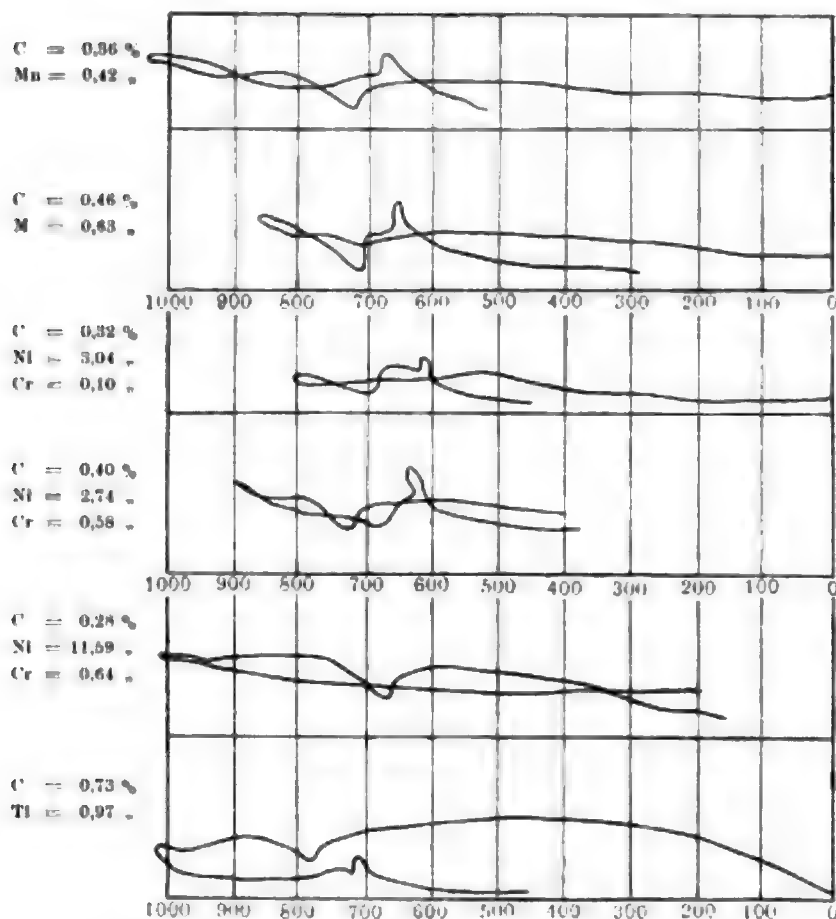


Abbildung 8.

Abkühlungskurven für die Bestimmung der kritischen Punkte.

Derselbe Apparat erlaubt auch, die vorerwähnte Temperaturdifferenz als Funktion der Zeit direkt zu registrieren, indem man die von P. Lejeune in der „Revue de Métallurgie“ beschriebene Einrichtung benutzt. In einen Behälter wird Wasser durch einen Mariottetopf mit einer regelmäßigen Geschwindigkeit gebracht. Durch den Boden dieses Behälters geht ein Quecksilber enthaltendes U-Rohr, in welchem ein Rührer angebracht wird, an dem zwei mit dem zweiten Galvanometer verbundene Platindrähte liegen. Selbstverständlich wird das Quecksilber im Verhältnis zu der Zeit in dem U-Rohr steigen, wodurch die Spannung des in den Platindrähten laufenden Stromes auch im Verhältnis mit der Zeit vergrößert wird. Die Angaben des zweiten Galvanometers, also die Abszissen der Kurven, werden der Zeit entsprechen.

Die bei diesen Versuchen auftretenden Ströme hängen von verschiedenen Ursachen ab, deren Einfluß sich je nach dem einzelnen Falle mehr oder weniger fühlbar macht. Zunächst beobachtet man dieselbe Erscheinung wie bei dem

Roberts-Austen-Versuch, d. h. im Augenblick, wo die Umwandlung an einem Ende des Versuchsstabes beginnt — da beide Enden nie dieselbe Temperatur haben — bleibt die Erwärmung dieses Endes zurück, der Unterschied der Temperatur wird größer, und gleichzeitig wächst der Unterschied in der elektromotorischen Kraft der beiden Platin-Eisenelemente. Zweitens wird, unabhängig von dieser Temperaturveränderung, zu einem Zeitpunkt, wo die eine Hälfte des Stabes umgewandelt ist, die andere aber nicht, der Berührungspunkt zwischen den beiden Metallzuständen eine förmliche thermoelektrische Lötstelle bilden, welche die Quelle einer elektromotorischen Kraft bildet; in jedem Falle, wo die Temperatur dieser Lötstelle nicht die Gleichgewichtstemperatur hat, und auch infolge der beträchtlichen Rückgänge, die sich bei der Veränderung von Eisen und Stahl zeigen, kann die in Frage kommende Differenz 100° und mehr erreichen. Drittens haben dieselben Körper bei verschiedenen allotropischen Zuständen nicht die gleiche elektrische Leitfähigkeit, so daß durch den Uebergang von dem einen Zustand in den andern die elektrische Leitfähigkeit des Stromkreises verändert wird, die Intensität des hindurchgehenden Stromes schwankt und der Ausschlag des Galvanometers variiert.

Bei Leitern, wie z. B. Metallen, ist der Widerstand des Versuchsstabes sehr gering im Verhältnis zum Galvanometer, und kann vernachlässigt werden. Dies ist jedoch nicht der Fall bei der Untersuchung von schlecht leitenden Körpern, wie Jodsilber oder Eisensulfat. Schließlich scheint es noch, daß im Augenblick der allotropischen Veränderung Elektrizität erzeugt wird, und daß die chemische Energie der Erscheinung sich direkt in elektrische Energie umwandelt, wie es in gewöhnlichen elektrischen Batterien der Fall ist. Diese Hypothese erscheint notwendig, um die außerordentliche Intensität der elektrischen Erscheinungen zu erklären, die sich bei der Veränderung von Jodsilber zeigen („Revue de Métallurgie“, Febr. 1904, S. 138).

Zur Einteilung des Elements benutzt man die üblichen feststehenden Siedepunkte von Wasser, Naphtha, Schwefel und die Schmelzpunkte von Zinn, Aluminium und Gold. Um die Siedepunkte festzustellen, bringt man das Element in die Flüssigkeit und erhitzt diese darauf bis zum Sieden. Der Lichtpunkt zeichnet hierbei auf der Platte eine senkrechte Linie, deren Höhe den der Siedetemperatur entsprechenden Ausschlag des Galvanometers angibt. Für die Schmelzpunkte der Metalle kann die Lötstelle des Elements durch einen 5 cm langen Metalldraht mit einem zweiten Platindraht verbunden werden, der mit dem zweiten Galvanometer in Verbindung steht. Sobald eine elektrische Verbindung zwischen den beiden Drähten und dem Element hergestellt ist, gibt der vollkommen von der Platte abgelenkte Lichtstrahl kein Bild; im Augenblick, wo der Draht durchschmilzt, kehrt der leuchtende Punkt in seine Normalstellung zurück und von diesem Augenblick an ergibt die Fortsetzung der Erhitzung eine senkrechte Linie auf der Platte.

Blechdoppler.

Beim Auswalzen von Feinblechen werden die kleinen Blechstärken dadurch hergestellt, daß man eine oder mehrere Blechtafeln übereinandergelegt oder zusammengefaltet durch die Walzen gehen läßt und dünner auswalzt. Zum Zusammenfalten der Bleche bedient man sich der sogenannten Blechdoppler, die den Falz des vorher zusammengebogenen Bleches plattdrücken.

Die von der Maschinenfabrik Sack, Düsseldorf-Rath, ausgeführten Blechdoppler bestehen entweder aus einer Klappe, die sich öffnet und schließt (Abbildung 1), zwischen welche das zu faltende Blech hineingeschoben und plattgedrückt wird, oder aus einer Ma-

Abbild. 1. Blechdoppler mit oder ohne Hebelschere für elektr. Antrieb eingerichtet.

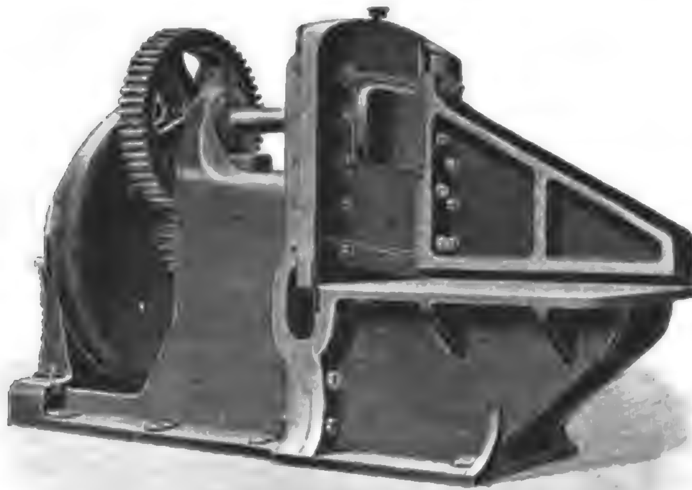


Abbildung 2. Blechdoppler mit Schere.

den, in ähnlicher Weise, wie durch Abbildung 3 veranschaulicht ist.

Das Zusammenbiegen großer Blechtafeln ohne maschinelle Hilfe ist für die Arbeiter sehr ermüdend. Für die Fabrikation großer Feinbleche dient daher zweckmäßig die durch Abbildung 3 und 4 dargestellte Maschine, welche auch das Zusammenbiegen ausführt.

Das zu doppelnde Blech wird auf die schiefe Ebene der Maschine gezogen; darauf treten zwei Hebel, die vorher verschwunden waren, hervor, und legen das Blech, wie die Abbildung 3 zeigt, zusammen.

In dieser Lage können die Hälften des Bleches verschoben werden, so daß die Ränder möglichst genau übereinanderliegen. Alsdann wird das zurechtgelegte Blech mit der Zange zusammengehalten, die Hebel verschwinden wieder, das Blech wird über den Rücken der Klappe gezogen und unter die Oeffnung derselben gesteckt, die Klappe geht nieder und der Falz wird zusammengedrückt. Eine an der Klappe angebrachte Maulschere dient zu etwa erforderlichem Beschneiden der Ränder des Bleches.

schine nach Abbildung 2, bei welcher das Zusammendrücken des vorgebogenen Bleches durch einen Arm erfolgt, der, durch einen Schlitten geführt, auf und nieder geht. Abbildung 2 zeigt eine Vereinigung mit einer Schere, mittels deren das zusammengefaltete Blech nach Bedarf beschnitten werden kann. Eine derartige Schere kann auch bei der Maschine nach Abbildung 1 angebracht wer-

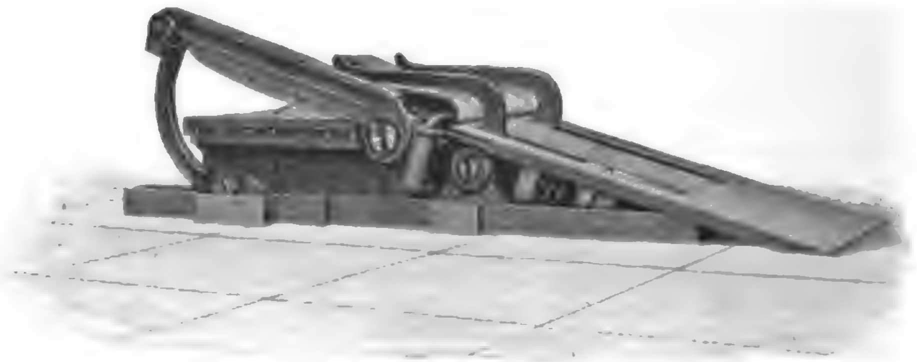


Abbildung 3. Blechdoppler mit Hebelschere und Faltapparat.

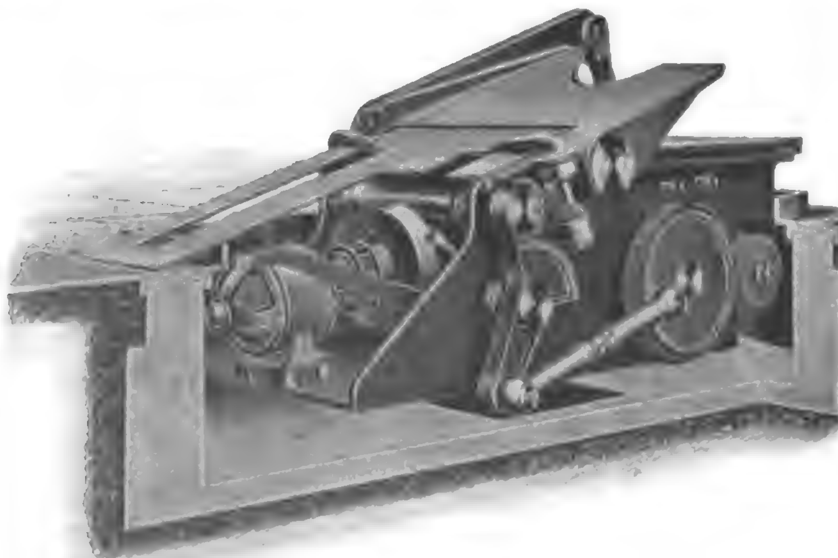


Abbildung 4. Blechdoppler mit Hebelschere und Faltapparat.
Die Falthebel sind unter der Maschine verschwunden und die Druckklappe geöffnet.

Der Betrieb der Maschine erfolgt durch Elektromotor; die einzelnen Bewegungen der Maschine werden durch Fußtritt eingeleitet. Nach Vollendung der bezüglichen Bewegung bleiben Hebel oder Klappe mit Schere wieder stehen, während der Motor weiterläuft.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Antriebsarten von Walzenstraßen.

Da Hr. Gerkrath mich bittet, auch noch auf die Verluste im Schlupfwiderstand bei Reversierwalzwerken einzugehen,* will ich dies gern tun und schicke voraus, daß das, was ich bisher über Schlupfverluste gesagt habe, sich nur deshalb auf Triowalzwerke beziehen konnte, weil die Arbeitsweise des Schlupfwiderstandes bei Reversierwalzwerken eine prinzipiell verschiedene ist. Deshalb erklärte ich es auch für unzulässig, das, was für Triowalzwerke von mir gesagt war, ohne weiteres auf Reversierwalzwerke zu übertragen.

Bei Triowalzwerken ist der Schlupfwiderstand ein für allemal in einer bestimmten Größe im Rotorstromkreis der Drehstrommotoren eingeschaltet. Bei Reversierwalzwerken jedoch bezw. bei sämtlichen Jlgner-Umformern wird der Schlupfwiderstand im Rotorkreis automatisch in Abhängigkeit von der Stromaufnahme des Drehstrommotors variiert, und zwar in der Weise, daß bei sinkender Tourenzahl erst Widerstand eingeschaltet wird und zwar immer nur so viel, daß eine gewisse Stromstärke, also eine gewisse Belastung des Drehstrommotors nicht überschritten wird. Diese Belastung an sich ist wiederum einstellbar, und zwar je nach der mittleren Leistung, die man von dem Walzwerk verlangt. Hierdurch wird erreicht, daß die Entnahme an Strom aus dem Netz durch den Schwungrad-Umformer eine fast vollständig gleichmäßige bleibt, so wie es bei dem Betrieb von Jlgner-Fördermaschinen jederzeit zu sehen ist. Schon in meiner Veröffentlichung in „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 4 S. 232 habe ich in Abbildung 28 ein diesbezügliches Stromdiagramm gebracht. Ich weise ausdrücklich darauf hin, daß die auf der Sekundärseite des Umformers in so hohem Maße auftretenden Kraftschwankungen auf diese Weise vollständig vom Schwungrad ausgeglichen werden, so daß die Primärstation in keiner Weise darunter zu leiden hat.

Da der Schlupfwiderstand immer erst eingeschaltet wird, wenn die Tourenzahl sinkt, also nicht dauernd eingeschaltet bleibt, so folgt hieraus, daß die Verhältnisse bezüglich der Schlupfverluste bei Reversierwalzwerken nicht ungünstiger liegen können, als bei Triowalzwerken. Ist der Antriebsmotor des Jlgner-Umformers zum Beispiel auf eine mittlere Energieaufnahme von 1000 P. S. eingestellt, so wird bei höchster Tourenzahl des Schwungrades überhaupt kein Verlust in dem Schlupfwiderstand entstehen, da eben keiner eingeschaltet ist. Bei sinkender Tourenzahl des Schwungrades wird die Energieaufnahme von 1000 P. S. dieselbe bleiben, es wird aber nach und nach Schlupfwiderstand eingeschaltet und in demselben ein kleiner Teil der Energie vernichtet werden. Arbeitet man mit einem mittleren Schlupf bis zu 12 %, so werden, entsprechend 1000 P. S. Energieaufnahme bei diesem Tourenabfall von 12 %, zwölf Prozent von 1000 P. S., also 120 P. S. im Widerstand vernichtet. Da nun im Betrieb der Schlupf immer zwischen 0 und und 12 % schwanken wird, so erkennt man, daß man im Durchschnitt mit einem Verlust im Schlupfwiderstand von etwa 6 % rechnen muß.

Daraus geht hervor, daß nicht nur, wie Herr Gerkrath ja anerkennt, die Schlupfverluste bei Triowalzwerken nicht so erheblich sind, sondern daß auch das gleiche bei Reversierwalzwerken zutrifft. Ausdrücklich wiederhole ich aber noch einmal, daß Schlupfverluste überhaupt nur bei Drehstrom vorkommen, nicht aber bei Gleichstrommotoren, da man hier verlustlos durch Einwirkung auf den Nebenschluß, und zwar sowohl bei Trio- wie bei Reversierwalzwerken, arbeitet.

Daß Hr. Gerkrath es nicht für nötig erachtet, einwandfreie Dampfverbrauchsmessungen bei Dampfreversierstraßen anzustellen bezw. durch Veröffentlichung der Allgemeinheit bekanntzugeben, bedauere ich. Es trifft ja zu, daß wirklich sachgemäß durchgeführte Messungen einige Kosten verursachen. Man sollte aber doch annehmen, daß es auf diese Kosten nicht ankäme, um in einer so wichtigen Frage tatsächliches Material zur Beurteilung der Leistung und der Verbrauchszahlen zu beschaffen. Im übrigen muß es natürlich den Dampfmaschinenbauern überlassen bleiben, ihren Standpunkt bezüglich dieser Frage so zu wählen, wie sie es für ihre Interessen am dienlichsten erachten. Wir jedenfalls werden, sobald es die Betriebsverhältnisse der in Betrieb genommenen elektrischen Reversierstraßen gestatten, einwandfrei feststellen was wir leisten und was wir an Energie verbrauchen.

Berlin, 25. Mai 1906. *C. Köttgen.*

* „Stahl und Eisen" 1906, Nr. 11 S. 664.

Neuere Gießereien Deutschlands in den ersten Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts.

Von E. Freytag, Zivilingenieur, Hüttendirektor a. D.

Im Jahrgang 1899 der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" veröffentlichte Ledebur eine Abhandlung: „Der Gießereibetrieb am Ende des neunzehnten Jahrhunderts" und ging dabei auch auf die Anordnung der Baulichkeiten ein, indem er besonders die damals neue Gießerei von A. Borsig in Tegel und die umgebaute alte Gießerei von Gebr. Sulzer in Winterthur behandelte. Seit dieser Zeit sind nun im Gießereibetrieb unzweifelhaft weitere Fortschritte gemacht worden, und es ist namentlich die Ueberzeugung in immer weitere Kreise gedrungen, daß die Betriebsverhältnisse wohl bei keiner Fabrikation so verschiedenartige sind wie in der Gießerei, und daß diesen auch die bauliche Anlage Rechnung tragen muß, wenn sie sich gedeihlich entwickeln soll.

Aber der Kampf ums Dasein hat die Gießereien auch gelehrt, daß es nicht statthaft ist, ohne weiteres am Hergebrachten zu hängen, sondern daß es nötig ist, nach dem Besten und Zweckmäßigsten überall Umschau zu halten und dasselbe bei sich einzuführen, wenn es für die örtlichen Verhältnisse paßt und geeignet erscheint, der heimischen Industrie Nutzen zu bringen.

Ein Fall, welcher sich in den achtziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts im industriereichsten Teile Sachsens ereignete, ist bezeichnend für den früheren Stand des Gießereiwesens. Dort sollte für eine Maschinenfabrik eine neue große Gießerei angelegt werden. Der Baumeister hatte mit dem Gießermeister zusammen die Höhe aller Schiffe mit $3^1/_2$ m bis Unterkante der Laufkrane angenommen, und so wurde sie trotz des rechtzeitigen Widerspruchs des Oberingenieurs gebaut. Heute besteht zum Glück für unsere Industrie ein solch fester Glaube an die Unfehlbarkeit des Gießermeisters, welchem auch die Zeit für Neubauten fehlt, nicht mehr, sondern wer mit seiner Gießerei nicht zufrieden ist, pflegt sich umzuschauen, wie anderswo gebaut worden ist, und einen Spezialisten mit der Aufgabe zu betrauen, daß er im Benehmen mit seinen Betriebsbeamten bezw. mit seinem Gießermeister das für seine Zwecke Beste zur Anwendung bringe. Es dürfte deshalb nicht unzeitgemäß sein, wenn nebeneinander einige hervorragende Gießereien vorgeführt werden, deren Betriebsweise ich entweder persönlich oder von zuverlässigen Mitteilungen her kenne, und wenn ihre Bauart sowie ihr Betrieb beleuchtet wird. Auch einige amerikanische Gießereien konnten berührt werden, obwohl deren Pläne meist in irgend einer Weise unvollständig waren, so daß die Betriebsverhältnisse mit Rücksicht auf den Bau nicht ganz klar liegen.

Bei den Gießereien in Nordamerika ist alles auf eine Massenerzeugung gegründet, welche bei uns kaum abzusetzen sein wird, und die deshalb nicht anzustreben ist. Aber die hohe Produktion der Amerikaner hat doch mancherlei Fortschritte gezeitigt, welche von uns studiert zu werden verdienen. Ob wir sie nachahmen, abändern oder als unverwendbar ablehnen sollen, das wird davon abhängen, in welchem Grade die bei uns im gegebenen Falle vorliegenden Verhältnisse den amerikanischen entsprechen.

Carnegie hat vor einiger Zeit den Walzeisen erzeugenden Hüttenleuten gegenüber hervorgehoben, daß es in Europa weniger darauf ankomme, die enormen Mengen Amerikas herzustellen, als daß geringere Quantitäten in vorzüglichster Qualität mit möglichst geringen Kosten erzeugt würden. Was Carnegie vom Walzeisen gesagt hat, paßt noch viel mehr für die deutschen Gießereien, nur mit der Maßgabe, daß die Gießereien ungleich mehr von den örtlichen Verhältnissen abhängen, als die Walzwerke. Die Absatzverhältnisse sind in den verschiedenen Teilen unseres Vaterlandes sehr verschieden; deshalb hat sich auch der Betrieb in den verschiedenen Gegenden verschiedenartig entwickelt, so daß oft das in einer Gegend für ganz unzweckmäßig gehalten wird, was in einer andern mit dem besten Erfolge geübt wird. Dabei ist freilich zu berücksichtigen, daß gerade im Gießereifache geringe Verschiedenheiten in den Ansprüchen eine vollständig geänderte Betriebsweise und andere Baulichkeiten bedingen, wenn die Wirtschaftlichkeit der Gießerei, wie es notwendig ist, obenangestellt werden soll.

Bis gegen das Ende des verflossenen Jahrhunderts hatte sich für Gießereien, welche unabhängig von den Nachbargebäuden angelegt werden konnten, der Typus der Basilika herausgebildet. Es ist dies ein längerer Bau, bestehend aus einem hohen Mittelschiff mit zwei daranstoßenden niedrigeren Seitenschiffen. Ersteres wird von einem starken Laufkran bestrichen und dient dem schweren Guß; es wird belichtet von den lotrechten Fenstern über der Kranbahn und ventiliert durch die durchlaufende Laterne. Die Seitenschiffe erhalten ihr Licht von den Frontwänden. Eines derselben

dient allein dem Kleinguß, das andere wird in der Mitte von den Kupolöfen in Anspruch genommen, welche neben der Kranbahn stehen, so daß die aus dem Kupolofen gefüllten Gießpfannen vom Laufkran gefaßt werden können. Daneben ist die Sand- und Lehmaufbereitung und die Kernmacherei untergebracht; der übrigbleibende Teil wird als Formerei benutzt, wenn nicht die Trockenkammern, die am vorteilhaftesten am Giebel des Gebäudes liegen, noch in diesem Schiffe angeordnet sind.

Um für die Gichtbühne der Kupolöfen die nötige Höhe zu gewinnen, ist das Dach über der Ofenkammer gegen den andern Teil des Seitenschiffes erhöht, wodurch natürlich das Hauptschiff etwas Licht verliert. Koks und Roheisen werden meist schon außerhalb des Seitenschiffes durch einen Aufzug auf die Gichtbühne gehoben. Schlacke und die Materialien zur Reparatur der Oefen werden auf Schmalspurbahnen zu ebener Erde von und zu den Oefen befördert. Hinter den Oefen oder neben denselben stehen entweder im Seitenschiff oder in einem Anbau die Dampfmaschine nebst Kessel, der Ventilator, der Kollergang und die Maschinen zur Sandaufbereitung. Die Putzerei liegt an der Stirne des Gebäudes, so daß sie von dem Hauptlaufkran zum Teil bestrichen werden kann, wenn man es nicht vorzieht, ihr einen besonderen Laufkran zu geben, dessen Bahn normal zur Hauptkranbahn liegt. Das Dach der Gießerei ist mit Ziegeln oder auch mit Pappe gedeckt, im letzteren Falle ist es freilich für die Unterhaltung manchmal zu steil angelegt, so daß der Teer nach dem Anstrich nicht stehen bleibt, sondern abläuft.

Bei dem Entwurf, welchen die Firma Krigar & Ihssen in Hannover für eine kleine Gießerei gibt (siehe unten), sind für den Kleinguß keine niedrigen Räume vorgesehen. Man muß daher annehmen, daß bei dieser Gießerei die demnächstige Vergrößerung ins Auge gefaßt ist, welche durch Anfügung eines Schleppdaches an das Hauptschiff in einfachster Weise erfolgen kann. Wir betrachten ferner die Gießereien der:

- Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Joh. Zimmermann in Chemnitz;
- Firma A. Borsig in Tegel bei Berlin;
- Ascherslebener Maschinenbau-Actien-Ges. in Aschersleben;
- Deutschen Niles-Werkzeugmaschinenfabrik in Niederschönweide;
- Act.-Ges. Ludw. Löwe & Co., Berlin;
- Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann in Chemnitz;
- Maschinenbaugesellschaft Nürnberg in Nürnberg;
- Maschinenfabrik von Soest & Co., Reisholz bei Düsseldorf;
- Maschinenfabrik von Gebr. Storck in Hengelo;
- Gutehoffnungshütte in Sterkrade;
- das Projekt der Gießerei für ein Hüttenwerk in Sachsen;
- die Gießerei d. Lokomotivfabrik zu Schenectady, N. Y.;
- „ „ „ Worthington hydraulic Works in Harrison, N. J.

Bevor ich indes auf die einzelnen Ausführungen eingehe, möchte ich die wichtigsten Elemente der Gießerei nach ihrem heutigen Stande vorführen, um Wiederholungen zu vermeiden.

Der Kupolofen. Der Kupolofen wird jetzt in Maschinenfabrik-Gießereien meist in der Krigarschen Konstruktion mit Vorherd ausgeführt, bei Hüttenwerken findet man indes häufig die alten Irelandöfen, welche mit günstigem Kohlenverbrauch arbeiten sollen. Hin und wieder trifft man auch Oefen mit mehreren Düsenreihen an. Der Herbertzsche Ofen, bei welchem bekanntlich die Verbrennungsgase abgesaugt werden, hat sich in weiteren Kreisen nicht einführen können, weil seine Leistung zu gering ist.

Der Koksverbrauch schwankt meistens je nach der Schmelzdauer und den sonstigen Betriebsverhältnissen zwischen 9 und 12 %. Osann berichtet, daß in Neunkirchen ein Irelandofen mit hohem Schacht und großer Schmelzung dauernd 6,3 % braucht. Die Lieferanten der Kupolöfen garantieren einen Verbrauch von 6 bis 9 %, im Betrieb braucht man stets etwas mehr.

Neuerdings wird erwärmter Wind vorgeschlagen, welcher dem Verschlacken der Düsen vorbeugen, auch eine Koksersparnis bewirken soll. Ob letzteres zutreffen wird, muß abgewartet werden, da warmer Wind die Verbrennung zu Kohlenoxydgas begünstigt.

Die Ofenhöhe wird verschieden gehalten, nach meiner Ueberzeugung vielfach zu niedrig; sie sollte nicht unter 6 m Schachthöhe betragen.* Der Verlust im Ofen ist meistens 5 bis 8 %; ein großer Teil desselben dürfte dem den Masseln anhängenden Sande zuzuschreiben sein.

Wünschenswert ist es manchmal, die höchste Inanspruchnahme der Kupolöfen einer Gießerei aus der Jahresproduktion zu berechnen. Der Roheiseneinsatz beträgt $\frac{4}{3}$ bis $\frac{3}{2}$ von dem erzeugten Guß, je nach den Eingüssen, dem Abbrand und dem Ausschuß der betreffenden Gießerei. Bezeichnen wir diesen Faktor $\frac{4}{3}$ bis $\frac{3}{2}$ mit p, so erhalten wir die höchste Inanspruchnahme der Kupolöfen an einem Gießtage, wenn wir zu der durchschnittlichen Tagesproduktion noch das Gewicht des schwersten Gußstückes, welches die Gießerei herstellt, hinzufügen und dies Quantum mit dem Faktor p multiplizieren.

Für eine kleine Gießerei, welche bei 1800 t Jahresproduktion Gußstücke bis zu 15 t liefert, und bei welcher $p = \frac{3}{2}$ ist, beträgt die höchste Tagesschmelzung also $\frac{3}{2}\left(\frac{1800}{300} + 15\right) = 31^1/_2$ t,

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 8 S. 480: »Kupolofenhöhe und Koksverbrauch«.

und für eine Gießerei, welche bei 9000 t Jahresproduktion Stücke bis zu 40 t herstellt, $\left(\frac{9000}{300} + 40\right)$ p, also etwa 93 bis 105 t. Diesen Zahlen müssen die Kupolöfen bei angemessener Reserve genügen.

Wird den ganzen Tag geschmolzen, so kommt man mit kleineren Oefen aus als da, wo, wie in den meisten Gießereien, der gesamte Guß in zwei Stunden erfolgt. Am beliebtesten sind in den Maschinenfabriken Oefen mit einer Leistung von stündlich 3 bis 8 t. Die Oefen werden gewöhnlich an eine Frontseite des Hauptschiffes gestellt, so daß die Kranbahn dicht an ihnen vorbeigeht und von der Gichtbühne aus bestiegen werden kann. Selten werden die Oefen vor der Stirn der Hauptschiffe angeordnet, wie dies bei der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz und bei einem Ofen der Nileswerke in Niederschönweide geschehen ist.

Stehen die Oefen in der Mitte des Gebäudes, so ist der Transport des flüssigen Eisens natürlich kurz. Bei größeren Gießereien mit viel kleinem Guß sollten die Pfannen auf Schwebebahnen befördert werden, wie dies mit den heißen Blöcken in Walzwerken geschieht. In Amerika wird dies viel gemacht, ist auch dort wegen der großen Entfernungen notwendig; in Gelsenkirchen ist diese Einrichtung ebenfalls mit gutem Erfolge getroffen worden.

Flammöfen werden jetzt seltener angewandt als früher, weil sie mehr Brennstoff brauchen. Von unseren Beispielen haben nur die Gutehoffnungshütte deren zwei von etwa 24 t Inhalt und Gebr. Stork in Hengelo einen.

Die Trockenkammern. Manche Gießereien gießen wenig in getrocknete Formen, andere sehr viel; das hängt davon ab, welche Arten von Guß sie besonders herstellen, sowie von der Art der Kalkulation. Wenn diese dem getrockneten Guß zu wenig Generalien zuweist, kalkuliert sich der getrocknete Guß billig, und die Aufträge fließen in dieser Gußart reichlich. Neuerdings werden vielfach Formen durch bewegliche Trockenöfen getrocknet, aber damit werden für schwierigen Guß, namentlich Lehmguß, die Trockenkammern doch nicht entbehrlich. Die Trockenkammern pflegen 5 bis 15 % der Gesamtgrundfläche einer Gießerei einzunehmen. Diese Verschiedenheit rührt nicht allein von dem Fabrikat her, sondern von der Art, wie die Kammern angelegt und wie sie betrieben werden. Ihre Anlage und ihr Betrieb sind häufig gleich primitiv, und man darf sich nicht wundern, wenn manche Gießerei bis 50 % mehr Koks in den Trockenkammern als in den Kupolöfen verbraucht. Eine Kontrolle des Koksverbrauchs der Trockenkammern nach der Produktion läßt sich im einzelnen auch schwer durchführen. Abhilfe kann geschaffen werden durch Umbau der Kammern und reichliche Luftzuführung, eventuell mit Unter- und Oberwind, welcher aber im Betrieb reguliert werden muß. Die Dampfheizung, welche hin und wieder empfohlen wird, dürfte wohl nur in ganz besonderen Fällen wirtschaftliche Vorteile bieten, bei großen Kammern aber sehr teuer werden. Wenn die Lehmformer in den Trockenkammern arbeiten, müssen die Drehspindeln durch die Kammerdecke hinausgezogen werden können, auch müssen sich die Kammern schnell abkühlen lassen. Die meisten Trockenkammern werden mittels Wagen beschickt, welche die Formen oder Kerne tragen, und welche auf einem Normalgleise laufen, welches gut wagerecht liegen muß, damit die Wagen nicht zu schwer gehen. Von diesem Gleise muß auch ein Stück vor der Trockenkammer stets frei bleiben, vermindert also die Arbeitsfläche in der Gießerei. Die Nileswerke haben einige Kernwagen mit gehobeltem gußeisernem Plateau, was sich sehr empfiehlt, da die Kernmacher auf den Wagen dann nach Maß arbeiten können. Auch hübsche Distanzstützen waren daselbst an den Wagen angewendet, um mehrere Kerne übereinanderzustapeln.

Größere Kammern führt man öfters mit Schlitzen in ihrer Decke aus, so daß ein Kran die Formen in die Kammer direkt einsetzen kann. Die Kammer muß dann natürlich unter der Kranbahn liegen. Aber solche Kammern sind teuer, und der Verschluß von Tor und Decke ist umständlich und gibt viel falsche Luft, weshalb ihre Esse nicht unter 20 m hoch sein sollte. Die beiden großen Chemnitzer Gießereien haben nur Schlitzkammern. Sind viele niedrige Kerne anzufertigen, so empfehlen sich Trockenkammern mit Schubladen ähnlich den Schubladenkernöfen, aber mit sparsamer Feuerung.

Bei einigermaßen großem Betrieb ist Generatorgasfeuerung wünschenswert. Auch kontinuierlicher Betrieb einiger Kammern würde günstig sein. Eine solche Kammer würde beständig unter Feuer stehen und jederzeit Kerne und Formen aufnehmen können, daher sehr leistungsfähig sein, und es möglich machen, daß man mit weniger Trockenkammern auskommt.

Von den zu besprechenden Gießereien haben die von A. Borsig und von Rich. Hartmann die größten Trockenkammerräume.

Die Putzerei. Das Putzen des Gusses geschieht manchmal in der Gießerei selbst, manchmal wird es ziemlich weit von der Gießerei in einem besonderen Gebäude bewirkt. Bei ganz großen Betrieben wird es nicht möglich sein, die Putzerei dicht an die Gießerei zu legen, aber es ist klar, daß es sehr vorteilhaft sein muß, wenn die Meister und die Former den von ihnen hergestellten Guß während des Putzens in

Augenschein nehmen können, ohne daß sie nötig haben, große Wege zurückzulegen. Da der Guß von den Gießplätzen zur Putzerei und nach dem Putzen zum Versandplatz, Eingüsse, Steiger, Saugköpfe und Ausschuß aber aus der Putzerei zum Kupolofen befördert werden müssen, und große Ausschußstücke vorher noch das Fallwerk zu passieren haben, so werden bei der Anlage der Putzerei diese Verhältnisse zu berücksichtigen sein, damit unnötiger Transport und insbesondere das Passieren von vielen Drehscheiben vermieden wird.

Die Krane. Ein überaus wichtiges Moment in jeder Gießerei bilden die Krane, welche heute zum größten Teil elektrisch betrieben werden. Sie lassen sich, durch Elektrizität betrieben, bequem überall anordnen, arbeiten mit größerer Geschwindigkeit und sind deshalb auch viel leistungsfähiger als mechanisch angetriebene. Im allgemeinen zieht man Dreimotorenkrane in den Gießereien vor, doch haben sich auch Zweimotorenkrane gut bewährt. Wenn von der Beförderung auf ebener Erde durch Wagen meistens nicht abgesehen werden kann, so werden doch die Haupttransporte in einer Gießerei mittels Kranen bewirkt und deshalb sollten, bevor der Grundriß eines neuen Gießereibaues festgelegt wird, die Krane genau bestimmt werden. Dieselben haben zweierlei zu leisten: sie sollen transportieren und sollen die Former und Kernmacher beim Arbeiten unterstützen. Beide Tätigkeiten sind scharf voneinander zu unterscheiden. Das Arbeiten des Krans muß behutsam vor sich gehen und erfordert viel mehr Zeit als die Transporte. Sind daher nicht genügend Krane vorhanden, so müssen die Former warten, und das kostet Geld, verlängert die Lieferzeit der Gußstücke und drückt die Leistung der Gießerei herab. Für die meisten Arbeiten, auch bei den schwersten Stücken, wird der Kran weitaus nicht bis zu seiner größten Tragfähigkeit beansprucht, deshalb ist es vorteilhaft, wenn ein schwächerer Kran leichtere Arbeiten besorgt und dem starken Kran nur die schwersten Arbeiten vorbehalten bleiben.

Wenn beispielsweise eine Gießerei Stücke bis zu 25 t Gewicht herstellen soll, so wird zum Ausheben des gegossenen Stückes eine Krankraft von nahezu 35 t nötig sein, zu den Formarbeiten für dieses Stück würde aber ein 15 t-Kran ausreichen. Es fragt sich nun, ob bei Anlage einer neuen Gießerei ein Kran von 25 t und einer zu 15 t, oder ob einer zu 20 t und einer zu 15 t, oder ob zwei Krane zu je $17^1/_2$ t beschafft werden sollen. Die Entscheidung dieser Frage wird davon abhängen, ob sehr schwere Stücke häufig oder selten vorkommen, da dies für den Betrieb von Wichtigkeit ist.

Wenn auf Wirtschaftlichkeit einer Gießerei Wert gelegt wird, sollte daher auch schon bei ihrer Anlage die spätere Arbeit in der Gießerei der Hauptsache nach den einzelnen Räumlichkeiten zugeteilt werden, damit die teuren Krane nicht teilweise müßig dastehen, sondern, ineinandergreifend, ihrem Zweck entsprechend auch wirklich ausgenutzt werden können. Nach diesem Gesichtspunkte teilen wir die Arbeit, welche die Gießerei leisten soll, in Kleinguß, bei dessen Herstellung man ganz ohne Kran auskommt, in Mittelguß, dessen Herstellung Krane bis zu 3 oder 8 t, je nach den Verhältnissen, bedingt, und in groben Guß, welcher stärkere Krane notwendig macht.

Für den Kleinguß genügen verhältnismäßig niedrige Räume, bei denen nur weite Transporte des flüssigen Eisens und des rohen Gusses zu vermeiden oder mechanisch zu bewirken sind. Auch für die Herstellung des Mittelgusses sind Hallen von 6 bis 7 m Höhe ausreichend, in welchen leichte Dreh- oder Laufkrane angeordnet sind. Die Transporte nach diesen Kranen geschehen entweder auf einem Schienengleise oder mittels anderer Krane. Nur für die Großgießerei ist eine hohe, geräumige Halle, welche aus einem oder mehreren Schiffen besteht, unerläßlich.

In der Regel bildet ein Hauptschiff von 15 bis 20 m Spannweite, bis zu 120 m lang, mit dem stärksten Laufkran ausgerüstet, den Mittelpunkt der Gießerei. Die Höhe der Kranbahn ist ebenso wichtig für die Leistung der Gießerei wie die Tragkraft des Krans, man legt deshalb die Kranbahn höher als früher, dieselbe wird bei der neuen Gießerei der Gutehoffnungshütte etwa 11 m hoch liegen. Solche Höhen sind für die größte Arbeit notwendig; aber es liegt kein Grund vor, für die mittlere Arbeit diese hohen und weitgespannten Räume zu erbauen, welche in der Anlage und im Betrieb teuer sind.

Wenn die schwere Arbeit auf mehrere Schiffe verteilt ist, so arbeiten zwar in diesen Schiffen die Krane unabhängig voneinander sehr vorteilhaft; es besteht aber die Schwierigkeit, den einzelnen Schiffen ihre Lasten zuzuführen oder abzunehmen. In vielen Gießereien geschieht dies durch Wagen, welche auf in der Hüttensohle laufenden Gleisen von Hand bewegt werden, was für eine große, stark beanspruchte Gießerei heute wohl als zu kostspielig angesehen werden muß.

Für den Fall, daß diese Quertransporte nur am Ende der Schiffe stattfinden, läßt sich die Anordnung, so treffen, daß von einem höheren, normal zu den Schiffen liegenden Verteilungsschiffe den anderen Schiffen ihre Lasten zugeführt werden. Es ist dann nötig, daß die Kranbahnen dieser Schiffe ein Stück in das Verteilungsschiff hineinragen.

Die Kranbahn der Nebenschiffe kann auch ganz unter dem Verteilungsschiff durchgeführt werden. Dann muß aber in der Kranbahn ein Stück als Tor beweglich sein und geöffnet werden, sobald der Verteilungskran das Nebenschiff passieren will. Diese Konstruktion macht den Transport zwar umständlich, kann aber in gewissen Fällen doch sehr angebracht sein.

Wenn ein Schiff über 50 m lang und stark mit Arbeit besetzt ist, so wird ein Laufkran nicht genügen, man läßt deshalb zwei Krane hintereinander laufen, wodurch natürlich das Arbeitsfeld geteilt wird und sie vielfach einander im Wege stehen. Es ist daher vorgeschlagen worden, sie auf verschiedenen Gleisen, den einen über dem andern, laufen zu lassen. Wenn dies ausgeführt ist, so können die Krane zwar aneinander vorbei, aber der obere muß dann seine Last absetzen, und dadurch wird seine Leistung sehr beschränkt, zudem ist ein zweites Gleise nicht ganz billig. Man findet sich daher im allgemeinen damit ab, daß die beiden Krane auf demselben Gleise hintereinander laufen und wird dem stärkeren die Seite zuweisen, welcher die schwerere Arbeit obliegt.

Unter den Laufkranen stehen gewöhnlich an geeigneten Stellen leichtere Drehkrane, um die Former beim Arbeiten zu unterstützen. Diese Krane können auch von Hand betrieben werden, wenn die Löhne nicht hoch sind und an Anlagekosten gespart werden soll. Wenn man unter den Laufkranen, anstatt der Drehkrane, Velozipedkrane anordnet, so können dieselben nicht bloß arbeiten, sondern auch transportieren; ein Velozipedkran ist geeignet, zwei bis drei Drehkrane zu ersetzen. Sie dürfen aber ihren Fuß nicht auf die Gießereisohle setzen, sondern müssen ganz über den Köpfen der Arbeiter laufen, um die Arbeiten nicht zu hindern. Solche Velozipedkrane werden in Amerika vielfach angewandt, sie bedingen zwar eine besondere gegen seitlichen Druck steife Fahrbahn, aber dennoch durfte ihre Anordnung nicht teurer werden als die von Drehkranen, weil sie viel leistungsfähiger sind.

(Schluß folgt.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Gießereinotizen.

(Schluß von S. 676.)

IV. Schmelzöfen und zugehörige Einrichtungen.

Das Umschmelzen des Eisens erfolgt fast durchweg im Kupolofen. Ganz vereinzelt findet man auch einen Flammofen, dessen Gewölbe aus Schamotteziegeln hergestellt werden muß, weil Dinassteine bei der wechselnden Erhitzung und Abkühlung nicht halten würden. Gewöhnlich stehen die Kupolöfen zu mehreren von verschiedenen Durchmessern in Entfernungen von 2 bis 4 m nebeneinander, z. B. ein Ofen für 4000 kg Schmelzleistung in der Stunde mit 800 mm, ein zweiter für 5000 kg mit 900 mm und ein dritter für 6000 bis 9000 kg mit 1200 mm Durchmesser. In diesem Falle haben natürlich alle drei Oefen von der Hüttensohle bis zur Gicht dieselbe Höhe, welche 5,6 bis 6,6 m betragen würde. Bei den größeren Oefen liegt der Abstich 1400 bis 1600 mm und bei den kleinen auch nur 800 mm über der Hüttensohle. Die gebräuchlichsten Gebläse sind das Hochdruckgebläse von Jäger und das Schraubengebläse von Krigar, außerdem steht auch der Ventilator von Sturtevant in Anwendung. Die Zentrifugalventilatoren stellen sich im allgemeinen sehr billig und brauchen wenig Raum. Der Kraftbedarf verringert sich entsprechend der Verminderung der Windentnahme, der Druck bleibt hingegen ziemlich konstant, solange sich die Umdrehungszahl nicht ändert, und beträgt 250 bis 390 mm Wassersäule. Das Jägersche Hochdruckgebläse zeichnet sich durch sehr hohen Nutzeffekt und geringen Kraftverbrauch aus, welchen man durchschnittlich für je 1000 kg stündliche Schmelzleistung mit 2,5 P.S. annehmen darf. Es gibt einen Winddruck von 500 mm Wassersäule.

Allgemein werden jetzt über der Gicht der Kupolöfen Funkenkammern angebracht. Gemauerte Kammern erhalten etwa den zehn- bis fünfzehnfachen Ofenquerschnitt für den Durchgang der Gase in horizontaler Richtung; in der Höhe der Gicht befindet sich die Eintragstür; zur Entfernung des angesetzten Staubes ist ein Trichter vorhanden (Abbildung 19), an welchen ein Abfallrohr angeschlossen werden kann, das in ein auf dem Hüttenflur stehendes Wassergefäß eintaucht. In einfacher Weise läßt sich eine Funkenkammer z. B. durch Verlegung eines alten Dampfkessels über die Gicht anbringen, aus welchem noch eine Blechesse über das Hüttendach führt.

Die Oefen mit Vorherd dürften etwa ein Drittel bis ein Viertel aller Kupolöfen ausmachen. Die Fassung des Vorherdes steht in einem gewissen Verhältnis zur stündlichen Schmelzleistung des Ofens und beträgt etwa zwei Drittel von dieser. Will man größere Eisenmengen ansammeln, so wird eine in der Hüttensohle vor den Kupolöfen vorgesehene Grube freigemacht und in dieselbe eine vorgewärmte, entsprechend große Gießpfanne eingesetzt, in welche man das Eisen mehrerer Abstiche der nebeneinander stehenden Oefen einfließen läßt. Vorherde sind in allen Fällen schädlich, in welchen für den Guß dünnwandiger Gegenstände ein heißes Eisen erforderlich ist, welches milchweiß aus dem Stichloch kommen soll. Es ist dann im Gegenteil sogar angezeigt, auch im Ofenherde keine größeren Eisenmengen zu sammeln, sondern möglichst oft, z. B. alle 10 bis 15 Minuten, abzustechen.*

Der Gichtaufzug besteht mitunter aus einer schrägen Gichtbrücke, über welche der Gichtwagen mittels Handwinde oder auch mittels Wassertonne aufgezogen wird. Bei vorhandenem Druckwasser ist die Anwendung eines hydraulischen Hebetisches zu empfehlen. Ein Elektromotor ist mit 8 bis 10 P.S. ausreichend und kann auf der Gicht aufgestellt werden, wobei die Uebertragung der Bewegung auf die Seiltrommel durch Riemen geschieht. Die Spannung des Riemens kann dabei nach Abbildung 20 durch das Gewicht des Motors erfolgen, indem dasselbe teilweise von der Spiralfeder A und teilweise vom Riemen B aufgenommen wird, in dessen offene Schleife die Riemenscheibe C auf der Motorwelle gleichsam eingehängt ist. Auf der Welle der Seiltrommel sitzt

* „Gießerei-Zeitung" 1905 Nr. 17.

die Riemenscheibe D. Der Motor selbst ist zum Schutz gegen Staub in das mit Glaswänden versehene Gehäuse E eingeschlossen.

Wenn neben der Gießerei ein Hochofen auf Gießereiroheisen betrieben wird, so kann auch bei Koksbetrieb des Hochofens das Eisen direkt in der Gießerei vergossen werden, und zwar für solche Gußstücke, welche keinen besonderen Anforderungen zu entsprechen brauchen und die keine mechanische Bearbeitung erfahren. Da nämlich das Roheisen direkt vom Hochofen größere Mengen von Gasen eingeschlossen enthält, werden die Gußstücke blasig, und durch die Bearbeitung würden die Blasenräume aufgedeckt werden.

Für das Umschmelzen von Metallen und Legierungen sind Schachttiegelöfen mit Essenzug ge-

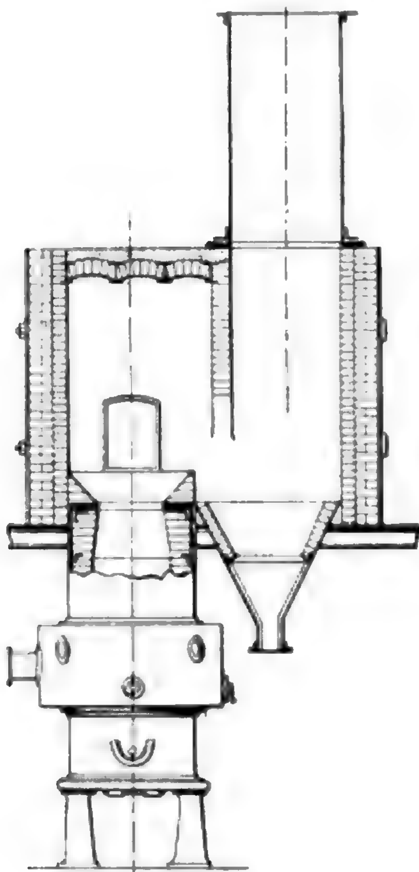


Abbildung 19.

bräuchlich. Um den Deckel über dem Ofenschacht leicht zur Seite bewegen zu können, ist er mitunter an zwei Schienen aufgehängt, welche ihrerseits auf zwei Achsen mit Laufrädern liegen. Für einen Tiegel mit 100 kg Einsatz und darüber hat der kreisrunde Schacht 55 cm im Durchmesser bei einer Höhe von 110 cm über dem Planrost. Die Gebläseschachttiegelöfen sind durchaus dem Piatschen Tiegelofen darin ähnlich, daß der Schmelztiegel nicht ausgehoben wird, sondern daß zum Ausgießen der Ofen im ganzen von seinem Standorte weggetragen und nach dem Auskippen des Tiegelinhalts wieder zurückgebracht wird. Die Badische Maschinenfabrik führt einen kippbaren Patenttiegelofen für Gebläsewind mit festem Standorte aus. Derselbe ist in Abbildung 21 dargestellt. Der untere Teil A des Ofens besteht aus einem Gußstück, welches einen ringförmigen, aus Segmentstücken zusammengesetzten Gußeisenrost B trägt. Der Boden C des Unterteils ist schwach kegelförmig mit feuerfestem Material ausgesetzt, damit im Falle eines Tiegelbruches das geschmolzene Metall leicht ablaufen und nach Durchschmelzung der Pfropfen D ausfließen kann. Der ganze Boden ist ferner mittels eines Scharniers nach unten zu öffnen. Die Windzuführung erfolgt durch die feste Leitung E; an dieselbe schließt bei F der mit der Bodenplatte des Ofens aus einem Stück gegossene Rohrstutzen G nach einem stumpfen Kegel an, so daß er sich bei der Kippung des Ofens in der Richtung H von der festen Leitung E lösen kann. Vor dem Ausgußschnabel können zwei Arme J angebracht werden, in welche sich die Traggabeln der Gießpfanne einhängen lassen, so daß das Metall mit geringer Fallhöhe in die Pfanne läuft. Der Brennstoffraum rings um den Tiegel ist so bemessen, daß ein Nachfüllen während des Schmelzens in der Regel nicht erforderlich wird, doch sind für diesen Zweck Oeffnungen K vorgesehen. Der Ofen wird für Tiegeleinsätze von 50 bis 300 kg Metall ausgeführt. Der Betrieb erfordert einen kleinen Zentrifugalventilator, dessen Ausblaseöffnung der Weite des am Ofen befindlichen Windeintrittsstutzens entsprechen muß; während des Ausgießens ist eine Abstellung des Windes nicht erforderlich, sondern es bläst derselbe während dieser Zeit einfach bei F ins Freie aus. Der Winddruck beträgt 60 bis 120 mm Wassersäule. Je nach der Größe der Tiegel soll in einem Ofen die Schmelzung von Kupferlegierungen in 16 bis 45 Minuten und mit einem Koksverbrauch von 15 bis 25 v. H. erfolgen.

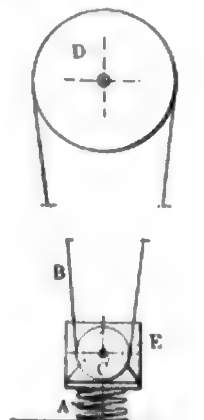


Abbildung 20.

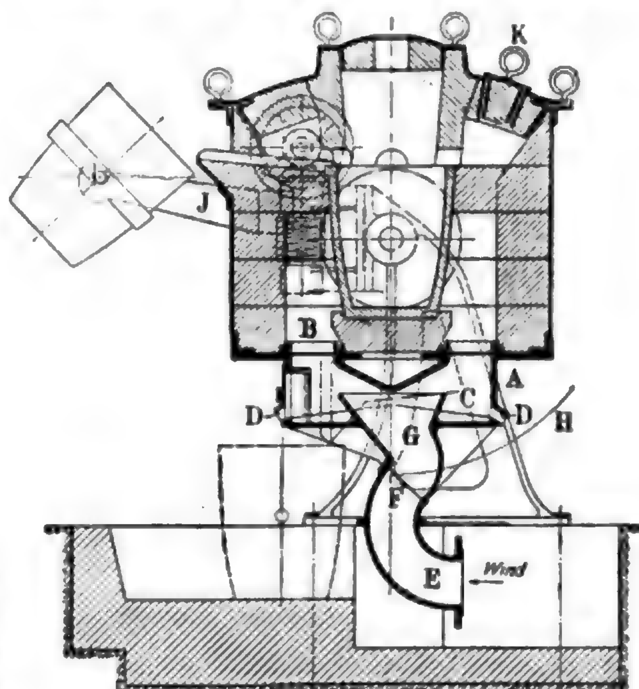


Abbildung 21.

Um aus der Kupolofenschlacke eingeschlossene Eisenkörner zu gewinnen, kann dieselbe in einem Stampfwerke gepocht und sodann über eine magnetische Walze geleitet werden. Ein Pochwerk mit drei Stempeln erfordert eine Betriebskraft von einer Pferdestärke, während für den dazugehörigen magnetischen Scheider nur ein unbedeutender Kraftaufwand nötig ist. Bei abgestelltem Pochwerke kann der Scheider auch zur Gewinnung des Eisens aus dem gebrauchten Formmaterial benutzt werden.

V. Gießereianlagen.

Bei den neueren Anlagen prägt sich eine derart einheitliche Anordnung aus, daß es hier genügt, in der Hauptsache auf diesbezügliche Besprechungen zu verweisen.* Das eigentliche Gießereigebäude enthält gewöhnlich drei in der Breite und Höhe von der Ofenseite aus abnehmende Längsfelder, welche von Laufkranen bestrichen werden. Die Summe der Tragfähigkeiten der in einem Felde vorhandenen Laufkrane stellt das größte Gewicht eines Gußstückes dar, welches in dem betreffenden Felde hergestellt werden kann. Die Tragfähigkeiten stufen sich von etwa 40 auf 10 und 5 t ab. Außer den Laufkranen werden noch Drehkrane nach Erfordernis vorgesehen. Die Kupolöfen stehen fast regelmäßig in der Mitte vor dem breitesten Längsfelde. Diese Anordnung ist für Graugießereien so ziemlich durchaus am Platz, weil die Tageserzeugung verhältnismäßig nur eine mittlere ist, da die Kupolöfen keinen kontinuierlichen Betrieb verlangen. Hätte man jedoch eine Eisengießerei für ganz außerordentliche Erzeugung zu entwerfen, so würde

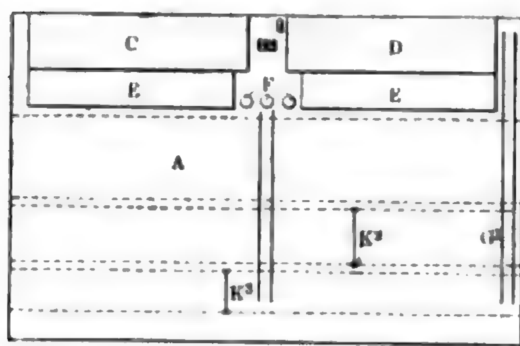


Abbildung 22.
A = Gießerei, B = Mechanische Werkstätte, C = Aufbereitungsmaschine und Gebläseraum, D = Schlosserei, Gußputzerei u. dergleichen, E = Trockenkammern, F = Kupolöfen.

es sich empfehlen, die Kupolöfen in zwei oder selbst in drei entsprechend voneinander entfernten Gruppen, jedoch in derselben Linie aufzustellen, aber die Kranfelder in diesem Falle senkrecht zu dieser Linie anzuordnen. Der Raum neben den Kupolöfen wird zweckmäßig immer von den Trockenkammern eingenommen. Die Aufbereitung der Formmaterialien, den Gebläseraum, die Werkstätte für Modellreparatur, die Schlosserei, die Gußputzerei mittels Sandstrahlgebläses oder Sandschleudermaschine, den Wasch- und Ankleideraum für die Arbeiter und dergl. verlegt man hinter die Trockenöfen, und zwar wird das Gebäude zur Unterbringung dieser Räume entweder mit dem eigentlichen Gießereigebäude direkt verbunden oder es wird getrennt und parallel mit diesem errichtet. Dabei ist es zweckmäßig, die genannten Räume auch übereinander in einem oder zwei Stockwerken zu verteilen. Zu ebener Erde bringt man die schwereren Aufbereitungsmaschinen sowie die Gebläse unter, während man die leichteren Aufbereitungsmaschinen, wie Sandmischmaschinen und dergl., ferner auch leichtere Formmaschinen, wie z. B. zur Herstellung von Kernen, und schließlich auch den Wasch- und Ankleideraum in das erste bezw. zweite Stockwerk verlegt. Der Waschraum soll den Arbeitern auch zum Aufenthalt in der Mittagspause dienen, während welcher sie die Gießereiräume verlassen sollen. Wenn diese Nebenräume direkt an die eigentliche Gießerei angebaut werden, so kann sich die Fläche derselben im ersten Stockwerk auch über die Trockenkammern und Kupolöfen erstrecken, wobei über letzteren bequem gemauerte Funkenkammern angeordnet werden können, in welchen von der Seite des Aufzuges aus eiserne Türen die Ofengicht zugänglich machen. Die Deckenkonstruktion in diesem Teile ist eine sogenannte massive Decke mit I-Trägern, z. B. nach System Kleine für eine Belastung von 1200 kg und mehr f. d. Quadratmeter Fläche; zwischen der Mündung des Aufzuges und den Türen der Funkenkammern wird ein Belag von Blechplatten vorgesehen. Den Raum unmittelbar über den Trockenkammern kann man dabei als Trockenplatz für Formmaterialien ausnutzen. Die Hebung von Formsand und dergl. in die höheren Etagen erfolgt durch Elevatoren mit Becherwerk, welche stündlich etwa 2,5 cbm fördern können.* Kohle und andere mehr stückige Materialien können mittels eines leichten Hilfsaufzuges gehoben werden.

Vollständig getrennt von dem Gießereigebäude stehen jedesmal die Kessel bezw. Gaserzeuger nebst dem Maschinenraum für den elektrischen Generator, ferner das Modelllager und häufig auch die Modellschreinerei. Die Formkästen bringt man zweckmäßig übersichtlich geordnet auf einem Lagerplatze unter, den ein Laufkran bestreichen kann.

Falls die Gießerei Maschinenguß erzeugt, welcher in der eigenen mechanischen Werkstätte bis zur Montierung bearbeitet wird, so ist die Verbindung dieser zwei getrennten Gebäude wichtig. Dieselbe kann z. B., wie in Abbildung 22, nach dem Geleise G_1 und sodann mittels des Laufkranes K_1 und des rechtwinklig anschließenden Kranes K_4 sowie nach dem Geleise G_2 erfolgen. Umgekehrt gelangen die fertig bearbeiteten Stücke längs G_2 und durch K_4 über das normale Verladegeleise G_3. Die Krane K_1 und K_4 fahren mit ihrer Last durch Tore in der Wand der Gießerei und der mechanischen Werkstätte, welche für die Durchfahrt geöffnet werden. Diese Tore reichen aber nur bis zur Höhe der Kranträger. Für den Durchgang der Krane selbst müssen noch aufzuklappende Fenster geöffnet werden, die entweder mittels Kegelräderübersetzung durch eine Handkurbel bedient oder vom Kran selbst automatisch geöffnet und bei seiner Rückfahrt wieder geschlossen werden.

Fr. Schraml.

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 924; 1903 S. 657; 1904 S. 503.

* Bei größeren Gießereien fördern die Elevatoren bedeutend mehr, je nach Bedarf bis zu 10 cbm in der Stunde. *Die Red.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

10. Mai 1906. Kl. 1b, M 25147. Vorrichtung zur magnetischen Scheidung, bei der eine Trommel zwischen Magnetpolen um einen feststehenden Eisenkern rotiert. Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 18b, G 20891. Verfahren zum Beruhigen des in einer Kleinbessemerbirne erblasenen Metalls. Fa. Fr. Gebauer, Berlin, und Alexander Zenzes, Charlottenburg, Friedbergstr. 24.

Kl. 18b, P 17095. Verfahren der Herstellung von Stahl in der Bessemerbirne oder im Talbotofen unter Anwendung von Flußspat oder dergleichen als Flußmittel für den Kalkzuschlag und mit vor der Entkohlung stattfindender Entphosphorung. Henri Jean Baptiste Picaud, Firminy, Frankreich; Vertr.: F. C. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 21h, E 10722. Elektrischer Ofen für kontinuierliche Metallgewinnung. Fa. Edelmann und Wallin, Charlottenburg.

Kl. 24e, H 34615. Verfahren zur Vergasung von rohen Brennstoffen, wie Torf und dergleichen wasserreichen Brennstoffen, mit Verkokung der Brennstoffe vor der Vergasung. Dr. Paul Hoering, Levetzowstraße 23, und Dr. Wilhelm Wielandt, Kalckreuthstraße 1, Berlin.

Kl. 48c, H 33522. Verfahren zur Erzeugung eines Emails für Eisenblechwaren unter Benutzung von Phosphorsäure. Louis Hermsdorf, Chemnitz, Salzstr. 69, und Reinhard Wagner, Halle a. d. S., Zietenstr. 7.

Kl. 49b, B 41281. Stanz- und Schermaschine mit auf und ab geführter Gleisschere. Charles Adam Bertsch, Cambridge City, V. St. A.; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

14. Mai 1906. Kl. 1a, H 34508. Hydraulisches Antriebsgestänge für die hin und her bewegten Teile von Aufbereitungsapparaten und dergleichen. René A. Henry, Lüttich; Vertr.: C. Röstel und R. H. Korn, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18a, S 21873. Vorrichtung zum absetzenden Drehen des mit einem Verteilungsrohr versehenen Fülltrichters von Hochöfen. Axel Sahlin, Brüssel; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24c, Sch 23970. Umschaltventil für Luft und Gas. Hermann Ernst Schild, Monterey, Mexiko; Vertr.: E. W. Hopkins und Karl Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 24e, A 12017. Rostloser Gaserzeuger, besonders für bituminöse Brennstoffe, mit in der Mittelachse des Vergasungsschachtes in der heißesten Zone oder unter dieser liegendem Gasabzug. Akt.-Ges. Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei, Görlitz.

Kl. 31b, E 11215. Kreisteilvorrichtung, insbesondere für Räderformmaschinen. Eisenhütten- und Emaillierwerk Tangerhütte Franz Wagenführ, Tangerhütte.

17. Mai 1906. Kl. 7a, B 40091. Pilgerwalzwerk mit schwingenden Walzen. Otto Briede, Benrath.

Kl. 10a, S 19874. Koksofentür, welche aus einem Stück Blech gepreßt und mit Isolierlufträumen zwischen dem Blech und dem feuerfesten, von dem umgebördelten Blechrand gehaltenen Türfutter versehen ist. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Prinz Georgstr. 81.

Kl. 12e, D 16138. Gasreiniger und -kühler, besonders für Sauggasanlagen mit mehreren mit Filtermaterial gefüllten und mit Wasser berieselten Kammern. Deutsche Sauggas-Locomobil-Werke, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 18a, E 11295. Verfahren, Gebläseluft für Hochöfen oder sonstige Oefen mittels hygroskopischer Salze oder dergl. zu trocknen. Julius Albert Elsner, Dortmund, Nicolaistr. 1.

Kl. 18a, F 21163. Hochofen, bei dem außer den üblichen Winddüsen im Gestell eine oder mehrere Düsen in den Rostwandungen vorgesehen sind. Frodingham Iron & Steel Company, Ltd., Frodingham, England; Vertr.: C. Röstel und R. H. Korn, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18b, M 24769. Anwendung des Verfahrens nach Patent 165492 zur Abscheidung von Verunreinigungen aus Metall-, besonders Eisenbädern; Zus. z. Pat. 165492. Walther Mathesius, Berlin, Lietzenburgerstr. 46.

Kl. 24e, D 15600. Gaserzeuger für umkehrbaren Betrieb mit einer den Schacht in zwei Kammern teilenden, nach oben bis an die Verkokungszone reichenden Scheidewand. Louis Alexandre David, Barcelona, Spanien; Vertr.: Otto Siedentopf, Patent-Anwalt, Berlin SW. 12.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 15. 2. 04 zuerkannt.

Kl. 24e, M 25468. Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung und Umführung der Schwelgase in die untere Feuerung, bei welchem die obere Feuersäule durch wagerechte (oder schwach geneigte) Roste gestützt wird. Gebr. Körting Akt.-Ges., Linden bei Hannover.

Kl. 24e, St. 9380. Gaserzeuger zur Herstellung von reinem Kraftgas aus Torf, bei welchem die teerigen Bestandteile des Gases teils durch Berieselung mit Wasser abgeschieden, teils durch Erhitzung des Gases zersetzt werden. Emanuel Stauber, Königsberg i. P., und Richard Buch, Berlin, Französischestraße 18.

Kl. 31c, H. 35395. Verfahren und Vorrichtung blasenfreie und stets gleichmäßig schwere hohle Blöcke durch Schleuderguß herzustellen. Graf Paul de Hemptinne, Gand, Belgien; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 49f, Sch 24224. Schmiedefeuer. Joseph Schaedle und Heinrich Wienberg, Bremen, Steinbachstraße 30 bezw. Rheinstraße 6.

Kl. 49i, H 36734. Verfahren zur Herstellung von Lagerböcken aus I- oder ⊔-Eisen. Johann Georg Häusler, München, Manhardstr. 7.

Kl. 50c, V 6084. Steinbrecher. W. L. Velten, Weil im Dorf-Kornthal.

21. Mai 1906. Kl. 10a, K 30561. Verfahren zur gefahrlosen Beseitigung der während des Garstehens, Entleerens und Beschickens von Koksöfen u. dgl. entstehenden minderwertigen Gase und Dämpfe durch deren Fortführung in eine Esse. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Witteringstr. 81.

Kl. 18a, W 23768. Verfahren zum Brikettieren von Eisenabfällen, Zus. z. Anm. W 24706. Ludwig Weiß, Budapest; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 26a, R 20760. Vorrichtung zur Erzeugung von Mischgas in stehenden Retorten, bei welchen der in die Retorte einzuführende Wasserdampf in dem

unteren, den glühenden Koks aufnehmenden Fortsatz der Retorte erzeugt und überhitzt wird. Alphonse Rummens, Koekelberg, Belgien; Vertr.: Wilhelm Giesel, Pat.-Anw., Berlin SW. 48.

Kl. 40 c, G 21 147. Verfahren zur elektro-metallurgischen Darstellung kohlenstofffreier Metalle und Metallegierungen durch Einwirkung von Siliziden auf Oxyd oder basisches Silikat des darzustellenden oder der zu legierenden Metalle. Gustave Gin, Paris; Vertr.: Hugo Licht und Ernst Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 48 d, S 21 534. Verfahren zur Entfernung des Emails von emaillierten Gegenständen. Gustav Spitz, Brünn; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Görlitz.

Kl. 49 c, H 35 420. Durch einen Arbeitskolben angetriebene Nietmaschine. Elmer Elsworth Hanna, Chicago; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 49 e, W 23 801. Fahrbare Preßluft-Nietvorrichtung. Arthur Wolschke, Oberschöneweide b. Berlin, Luisenstr. 3 I.

Kl. 80 a, R 22 425. Preßstempel, dessen Arbeitsfläche zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer Briketts mit Erhöhungen und Vertiefungen versehen ist. Zus. z. Pat. 165 974. Felix Richter, Charlottenburg, Bleibtreustr. 10/11.

25. Mai 1906. Kl. 19 a, B 39 015. Schienenauflagerung auf frei durchfedernder Unterlagsplatte. Fritz Beuster, Charlottenburg, Englischestr. 30.

Kl. 19 a, M 27 852. Schienenstoßverbindung mit Kopflaschen, deren unter die Schienenköpfe reichende abstehende Schenkel durch besondere zwischen die Schienenköpfe und die Laschenschenkel durch Schrauben eingespannte Zwischenstücke auf die Schienenfüße gepreßt werden. Franz Melaun, Charlottenburg, Hardenbergstr. 9 a.

Kl. 31 c, W 23 757. Aus eisernem Ring mit eingesetzten eisernen Zahnformblöcken bestehende Hartgußform für Zahnräder. Edwin Winckler, Dresden-A., Löbtauerstr. 98—100.

Kl. 49 b, G 22 325. Niederhalter für Bleche und Profileisen mit geradem Niederhaltehebel und Einstellspindel. Alois Gerzabek, Stuttgart, Heusteigstr. 51.

Kl. 49 c, S 20 712. Aushebevorrichtung für Pressen und ähnliche Maschinen. Hugo Sack, Rath bei Düsseldorf.

Kl. 10 b, W 25 338. Verfahren zur Herstellung fester harter Briketts aus stückigen oder pulverigen Stoffen, wie Erzen, Gemischen von Erzen und Koksgrus, Anthrazit, Stein- oder Holzkohle u. dgl., wobei das Brikettiergut mit Kalkhydrat vermischt und feucht mit Kohlensäure unter Druck behandelt wird. Ludwig Weiß, Budapest; Vertr.: Maxim. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Gebrauchsmustereintragungen.

14. März 1906. Kl. 10 a, Nr. 275 415. Steigerohr für Koksöfen, mit seitlich angeordneten Oeffnungen, welche durch Stopfen oder Deckel verschlossen werden, zum besseren Reinigen der Rohre und Koksofenwände. Fa. G. Wolff jr., Linden i. W.

Kl. 18 c, Nr. 276 504. An der Katze einer Blockzange angeordnete Abhebevorrichtung für Tieföfendeckel. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 19 a, Nr. 276 309. Schienenkuppelung mit Ueberführungsstück. Fritz Rohde, Ilmenau.

Kl. 24 f, Nr. 276 227. Treppenrost mit zwischen vorn dachförmig abfallenden Rippen liegenden Luftdurchbruchsöffnungen in den Roststäben. Fa. H. A. Theodor Lange, Dessau.

Kl. 31 c, Nr. 276 491. Einrichtung zum genauen Aufbringen der Hälften eines Modells auf Modellplatten. Fa. C. Allendorf, Gößnitz.

21. Mai 1906. Kl. 18 c, 277 093. Im Erdboden eingemauerter Reifen-Glühofen mit Klappdeckel, Zugzuführung mittels senkrechter Einsteigschächte, unteren Rosten und durch die Mitte des Bodens geführtem Abzugkanal. Ernst Witte, Hildesheim.

Kl. 19 a, 277 257. Schienenstoß, bei welchem die Köpfe der benachbarten Schienen schräg zur Schienenlängsachse abgeschnitten sind. Carl Heinrich, Komotau, und Jos. Ulbrecht, Tschernowitz; Vertr.: Paul Rückert, Pat.-Anw., Gera, Reuß.

Kl. 24 f, 277 013. Roststab mit vorderer, schräg nach abwärts geneigter Ansatzplatte für Treppenroste. Fa. H. A. Theodor Lange, Dessau.

Kl. 49 b, 277 361. Lochstanze, um die Füße von Rillen- und anderen Schienen zu lochen, ohne daß dieselben aus dem Gleis gehoben werden. A. Löf, Burg b. Magdeburg.

Kl. 49 b, 277 386. Metallsägemaschine, sogenannte Kaltsäge, mit einer als Gegenkraft gegen das Gewicht des Sägebügels wirkenden Feder. Händel & Reibisch, Dresden.

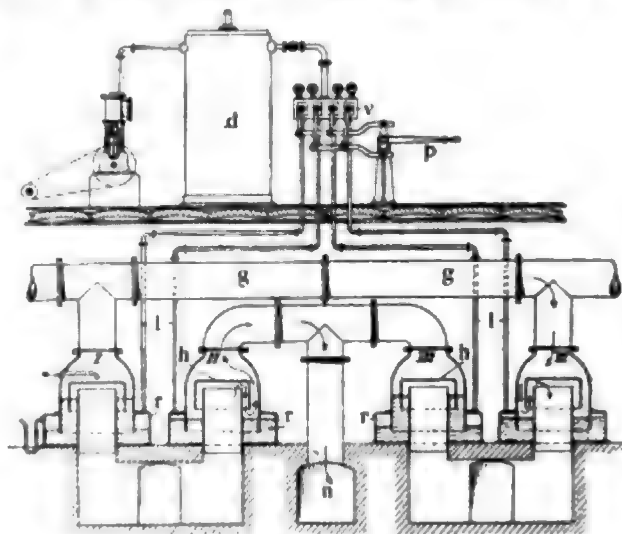
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Nr. 167 033, vom 16. September 1904. Gustav Reininger in Westend bei Berlin. *Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Cyan- oder Ammoniakverbindungen bei dem Hochofenbetrieb.*

Dem Hochofen soll Erdalkalikarbid zugeführt werden und zwar zweckmäßig an einer Stelle, wo die Innentemperatur des Hochofens etwa 800 bis 1000 ° C. beträgt. Erfinder beabsichtigt hierdurch die Ausbeute an Cyan- und Ammoniakverbindungen zu erhöhen.

Kl. 24 c, Nr. 166 611, vom 2. Dezember 1904. Friedrich Siewert in Schellmühl b. Danzig. *Gasumschaltventil, bei dem der Ventilverschluß durch steigende oder fallende Wassersäulen geregelt wird.*

Der Schluß der Ventile I bis IV, von denen I und II an die Gasleitung *g*, II und III mit dem Fuchs *n* verbunden sind, erfolgt in bekannter Weise durch steigende, das Oeffnen der Ventile durch fallende Wassersäulen, wodurch die Hauben *h* ab-



geschlossen bezw. freigegeben werden. Diese Wasserbewegungen werden gemäß der Erfindung durch Druckluft bewirkt, welche dem Behälter *d* entnommen wird. Jedes Ventil besitzt einen Ringraum *r*, der durch Leitungen *l* an den Druckluftbehälter *d* angeschlossen ist. Eingeschaltet ist je ein Ventil *v*, die durch den Hebel *p* gemeinsam in der Weise gesteuert werden, daß die gleichsinnig arbeitenden Ventile (I und III, II und IV) gleichzeitig mit Druckluft gespeist bezw. die in dem Ringraum *r* befindliche Druckluft abgelassen wird.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches im März und April 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	1246 061	600 759
Manganerze (237 h)	50 262	340
Roheisen (777)	37 490	67 099
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	18 416	16 974
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	157	5 966
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	159	537
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	625	806
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	788	3 059
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	972	59 747
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⊓⊔-Eisen) (785 a)	174	58 162
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	95	10 106
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	1 114	27 845
Band-, Reifeisen (785 d)	426	9 606
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	2 830	18 243
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	2 144	25 383
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	1 142	12 350
Verzinnte Bleche (788 a)	4 584	14
Verzinkte Bleche (788 b)	—	2 578
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	7	306
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	21	1 555
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	1 111	37 150
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	8	392
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	1 243	10 504
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	50	42 249
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	1	20 249
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	35	8 033
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	1 112	2 971
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	259	2 004
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	22	4 898
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	111	779
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	356	3 372
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	165	1 843
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	1	1 475
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	29	1 068
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	116	2 010
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	31	221
Wagenfedern (824 b)	10	182
Drahtseile (825 a)	33	477
Andere Drahtwaren (825 b—d)	279	3 489
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	267	9 855
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	125	4 552
Ketten (829 a u. b, 830)	354	386
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	21	455
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	17	823
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	298	5 262
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	93
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	194	1 845
Eisen und Eisenwaren im März und April 1906	77 392	486 453
Maschinen	6 216	23 399
Summe	83 608	509 852
Januar-April 1906: Eisen und Eisenwaren	143 869	1 207 792
Maschinen	27 781	92 203
Summe	171 650	1 299 995
Januar-April 1905: Eisen und Eisenwaren	91 934	962 744
Maschinen	22 347	88 764
Summe	114 281	1 051 508

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Die Gewinnung der Bergwerke und Hütten im Deutschen Reiche und in Luxemburg während des Jahres 1905.

(Vorläufiges Ergebnis, zusammengestellt im Kaiserlichen Statistischen Amte.)

Gattung der Erzeugnisse	Die Werke, über deren Gewinnung im Jahre 1903 bis Mitte März 1904 Berichte eingegangen waren, haben erzeugt						Diejenigen Werke, über deren Betrieb während d. Jahres 1905 Berichte bisher nicht eingegangen sind, hatten im Jahre 1904 erzeugt	
	an Menge		an Wert		Durchschnittswert f. d. Tonne			
	1905 t	1904 t	1905 1000 ℳ	1904 1000 ℳ	1905 ℳ	1904 ℳ	Menge t	Wert 1000 ℳ
Bergwerkserzeugnisse.								
Steinkohlen	121298167	120815503	1050089	1033861	8,66	8,56	—	—
Braunkohlen	52498507	48635080	120767	112101	2,30	2,30	—	—
Eisenerze	23444073	22047393	81771	76668	3,49	3,48	—	—
Manganerze	51463	52886	598	591	11,63	11,17	—	—
Hüttenerzeugnisse.								
Roheisen:								
a) Gießereiroheisen	1797680	1740279	102055	96440	56,77	55,42	—	—
b) Gußwaren erster Schmelzung	61320	56072	6120	5031	99,81	89,72	—	—
c) Bessemerroheisen (saures Verfahren)	410963	429577	24954	25927	60,72	60,36	—	—
d) Thomasroheisen (bas. Verfahren)	7032322	6371993	351978	306749	50,05	48,14	—	—
e) Stahleisen und Spiegeleisen	580344	514012	41480	37318	71,47	72,60	—	—
f) Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen)	976986	932679	51598	48788	52,81	52,31	—	—
g) Bruch- und Wascheisen	15446	13661	539	483	34,86	35,32	—	—
Zusammen Roheisen*	10875061	10058273	578724	520736	53,22	51,77	—	—
Verarbeitung des Roheisens.								
Gußeisen zweiter Schmelzung	2045477	1879879	345765	314642	169,04	167,37	160044	31053
Schweißeisen und Schweißstahl:								
a) Rohluppen, Rohschienen, Zementstahl zum Verkauf	43311	50592	3827	4245	88,36	83,91	1675	201
b) Fertige Schweißeisenwaren	787277	778122	108211	106258	137,45	136,56	23908	4208
Flußeisen und Flußstahl:								
a) Blöcke (Ingots) und Halbfabrikate (Blooms, Billets, Platinen) z. Verkauf	2725498	2373967	218338	187023	80,11	78,78	480	86
b) Fertige Flußeisenfabrikate	6753604	6036621	875027	773886	129,56	128,20	111190	16451

* Die Vereinsstatistik („Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 und 1905 Nr. 2) ergab für 1905: 10 987 623 t und für 1904: 10 103 941 t ohne Bruch-, Wasch- und Holzkohleneisen.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eisenhütte Düsseldorf.

Am 28. April d. J., dem Vorabende der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, fand eine Zusammenkunft der Eisenhütte Düsseldorf unter dem Vorsitz von Zivilingenieur Fr. W. Lührmann statt, auf welcher von Zivilingenieur A. Blezinger-Duisburg ein Vortrag über

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben

gehalten wurde. Derselbe ist im vorliegenden Heft Seite 723 abgedruckt. An den Vortrag schloß sich eine Besprechung an. Direktor Körting-Düsseldorf führte aus, daß man bei einem richtigen Betreiben eines Dampfgebläses auch einen guten Effekt damit erzielen könne. Wenn das Dampfstrahlgebläse zu viel Dampf gebrauche, so liege das daran, daß man mit mangelhaften Verhältnissen zu rechnen habe; dazu gehöre vor allen Dingen der Umstand, daß Dampf als Wasser in den Apparat hineingelange. Die Geschwindigkeit des Dampfes sei, wenn man mit einem gewissen Druck arbeite, eine sehr hohe, die Geschwindigkeit des Wassers eine sehr geringe. Wenn man nun Dampf und Wasser in einen solchen Apparat bringe, so vermindere sich die Geschwindigkeit ganz erheblich und der Verbrauch müsse dann natürlich ein größerer werden. Sorge man aber dafür, daß der Druck des Dampfes bleibe, was bei hohen Drücken nicht schwer sei, so müsse man einen Apparat haben, der keinen übermäßig großen Dampfverbrauch aufweise. Nach den Angaben des Vortragenden hätte die Sprühdüse $^1/_3$ mm Durchmesser und einen Druck von 6 Atm., was 15 bis 16 Liter Wasser in der Stunde entspreche; demnach würden etwa 300 kg in der Stunde vergast. Das sei außerordentlich wenig. Dabei wolle man auch bedenken, daß man eine Verdampfungswärme nicht beizubringen vermöge, stets spiele das Wasser eine kühlende Rolle.

Auf Anfragen von Ing. P. Schmidt-Hannover teilte der Vortragende mit, daß das eingehängte Rohr beim Braunkohlenbetrieb unbedingt notwendig sei; bei Steinkohlen sei es bis jetzt noch nicht ausgeführt. Der gekühlte Mantel sei verschiedentlich im Betrieb bei gleichzeitigem Wasserverschluß und habe sich durchaus bewährt. Er selbst habe früher bei Versuchen der Vergasung oder Verarbeitung von Waschbergen den gekühlten Mantel angewendet, dabei nicht die geringste Störung gehabt und festgestellt, daß der

Mantel im Innern nicht angegriffen war. Was den heb- und senkbaren Rost betreffe, so sei er für den Steinkohlenbetrieb noch nicht ausgeführt worden.

Professor Osann bittet den Redner, sich über die Leitung der Gase zu äußern, sowie darüber, ob sich vielleicht bei der Leitung gewisse Uebelstände ergeben haben, worauf Zivilingenieur Blezinger antwortet. Bei der Vergasung von minderwertigen Braunkohlen bekomme man allerdings eine ungeheuere Menge Wasser in die Gase, und um dieselben zu Feuerungs- oder Motorzwecken verwenden zu können, müsse man sie unbedingt waschen. Dabei werde weitaus der größte Teil des Wassers entfernt. Nach seinen Feststellungen enthalte 1 cbm gewaschenen Gases im Sommer ungefähr 20 g Wasser, im Winter gehe dieser Betrag bis auf 7 g herab. Bei dem Waschen falle zugleich der größte Teil des Bitumens; auf gewöhnliche Weise den Rest desselben aus den Gasen zu entfernen, sei fast unmöglich. An den Leitungen setze sich natürlich von diesem Rest einiges ab, aber es biete keine Schwierigkeit, diese Ablagerungen, die natürlich mit Wasser vermischt seien, während des Betriebes ohne jede Störung zu entfernen. Für den Gasmotorenbau müsse noch eine besondere Einrichtung getroffen werden, um diese Verschmutzungen des Motors zu vermeiden; das sei aber eine Sache, über die er sich hier nicht äußern wolle.

Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen.

In der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf tagte am 29. Mai d. J. die zahlreich besuchte Hauptversammlung, die der Vorsitzende Hr. Geheimrat Servaes mit herzlichen Worten der Begrüßung an die Mitglieder, unter ihnen zwei Vertreter der Düsseldorfer Regierung und Oberbürgermeister Marx-Düsseldorf, eröffnete, um sodann festzustellen, daß in unserem Wirtschaftsleben ein erfreulicher Aufschwung vorhanden sei. Es sei aber verfrüht und unrichtig, daraus den Schluß zu ziehen, daß die am 1. März 1906 in Kraft getretenen Handelsverträge diese günstige Lage veranlaßt hätten und die von industrieller Seite ausgesprochenen Befürchtungen über die schädliche Wirkung dieser Verträge übertrieben oder gar unbegründet seien. Abgesehen von der Einwirkung, die die Beendigung des russisch-japanischen Krieges und die Beseitigung der Kriegsbefürchtungen, die die Marokkofrage überall hervorgerufen hatte, auf die Entwicklung der industriellen und Handels-Verhältnisse haben mußte, sei die Zeit von dem Inkrafttreten der neuen Verträge bis heute viel zu kurz, als daß man sich ein sicheres Urteil über die Wirkung derselben bilden könne. Auch sei nicht zu übersehen, daß, wie bei jeder handelspolitischen Aenderung, auch im vorliegenden Falle eine starke Vermehrung der Bestellungen aus dem Auslande eintrat, um möglichst die vom 1. März ab zum Teil bedeutend gesteigerten Einzelzölle fremder Länder zu vermeiden. Die Einwirkung von Handelsverträgen könne unmöglich nach einer guten Konjunktur beurteilt werden; die gute oder nachteilige Wirkung werde sich erst in ruhigen Zeiten oder bei schlechter Konjunktur in ihrer wirklichen Erscheinung zeigen. Die deutsche Industrie habe seinerzeit mit Recht darüber geklagt, daß das Rüstzeug unseres Zolltarifs, mit dem unsere Unterhändler in die Verhandlungen über die Handelsverträge eintreten mußten, dem Auslande gegenüber nicht stark genug war und daß deshalb die Verträge nicht so ausgefallen sind, wie es für unsere nationale Wirtschaft wünschenswert erschien. In welchem Maße die Befürchtungen, die die Industrie in bezug auf die Wirkung dieser Verträge geäußert habe, sich als begründet erweisen, werde die Zukunft lehren. Redner ist überzeugt, daß sich die Industriellen selbst am meisten darüber freuen würden, wenn sich herausstellt, daß ihre Befürchtungen übertrieben oder gar unbegründet waren. Der Verein, so schloß der Vorsitzende unter lebhaftem Beifall der Zuhörer, sei auch im abgelaufenen Vereinsjahr bestrebt gewesen, allen bedeutsamen Fragen unseres Wirtschaftslebens seine Beachtung zu schenken und, soweit es in seinen Kräften lag, die gemeinsamen Interessen von Rheinland und Westfalen zu fördern und damit zum Wohl unseres gesamten Vaterlandes beizutragen.

Sodann erhielt das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes, Reichs- und Landtagsabgeordneter Herr Dr. Beumer-Düsseldorf, das Wort zu einem eingehenden Vortrage „über das Wirtschaftsjahr 1905/06“. Auch er ging von der augenblicklichen guten Geschäftslage aus, die noch bessere Ergebnisse aufgewiesen haben würde, wenn nicht die Arbeiterausstände und in ihrer Folge auch die Aussperrungen einen ganz erheblichen Umfang angenommen hätten, die als ein ganz besonders wichtiges Charakteristikum dieses Wirtschaftsjahres bezeichnet werden müßten. Rechne man den Bergarbeiterausstand in Rheinland-Westfalen hinzu, so feierten im Wirtschaftsjahre 1905/06 zeitweise eine halbe Million Arbeiter. Wieviel Verlust an Lohn und an entgangenem Gewinn für die Arbeitgeber damit verknüpft sei, lasse sich nicht annähernd feststellen, ebensowenig wie das Elend und die bittere Not, die durch die Schuld gewissenloser Agitatoren verursacht wurde, auszudenken sei. Die inzwischen in Kraft getretene Berggesetznovelle habe die regierungsseitig erhoffte Zufriedenheit der Arbeiter nicht gebracht; im Gegenteil sei sie zum Ausgangspunkt neuer Agitationen genommen, und es sei sehr bezeichnend, daß im mitteldeutschen Braunkohlen-Arbeiterausstand die vielgepriesenen Arbeiterausschüsse einfach als eine Quantité négligeable beiseite geschoben worden seien. Redner erörtert ferner den Wagenmangel, die Lage des Geld- und Börsenmarktes und gibt in einer gedruckt für die Zuhörer vorliegenden Uebersicht eine Darstellung unserer Ein- und Ausfuhr, der Steinkohlen- und Roheisenerzeugung, wie der Verkehrseinnahmen unserer Eisenbahnen sowie der Steuerverhältnisse. Die Neuregelung der Besteuerung der Gesellschaften mit beschränkter Haftung hält er nicht für eine glückliche Lösung; das richtige Mittel würde nicht eine Heranziehung dieser Gesellschaften zur Einkommensteuer, sondern eine Aenderung des Gesetzes über die G. m. b. H. gewesen sein. Er verbreitet sich dann weiter über die in Aussicht stehende Personentarifreform, der der Verein zustimmt, über die Knappschaftsnovelle und über die Reichsfinanzreform. In bezug auf letztere geht er des näheren auf die Bismarckschen Ansichten über indirekte Steuerverhältnisse ein und bedauert, daß im Reichstage eine Mehrheit für die Vorschläge der verbündeten Regierungen nicht zu haben gewesen sei. Daß sich einzelne Gewerbe gegen eine präzipuale Belastung wehren, findet er durchaus begreiflich; wenn man aber indirekte Steuern in abwälzbarer Form schaffe, so werde damit nicht das Gewerbe und auch nicht der Konsument in dem Sinne des Schlagwortes von der Belastung des armen Mannes getroffen; denn solche Steuern setzen sich nach Bismarcks richtiger Auffassung „vielmehr in das Niveau, das Gleichgewicht in bezug auf die Frage, wer sie denn eigentlich trägt, als man gewöhnlich glaubt“. Auch der Nichtbiertrinker trägt einen erheblichen Teil an der Biersteuer; in dem Paar Stiefel, das er sich machen läßt, vergütet er das Bier, das der Schuhmacher zu trinken pflegt und das zu seinen täglichen Gewohnheiten gehört, pro rata parte, und nicht

anders ist es beim Tabak usw. Leider war die Steuerkommission des Reichstages in einer schwierigen Lage. Jene indirekten Steuern wollte die Mehrheit des Reichstages nicht in abwälzbarer Form; wollte die Kommission eine Reichsfinanzreform fertigstellen, so mußte sie andere Steuerquellen suchen. Daß unter den jetzt genehmigten Steuern unbequeme und zum Teil ungerechte sind, leugnet auch Vortragender nicht; dennoch ist es gut, daß Deutschland aus den unerträglich gewordenen Finanznöten nun wenigstens herauskommt. Redner bespricht sodann das sozialpolitische Gebiet und bezeichnet für das bevorstehende Gesetz über die Rechtsfähigkeit der Berufsvereine den Schutz der Minderheiten als unumgänglich notwendig. Eine Einbeziehung der Unfallversicherung in einen gemeinsamen Bau der Versicherungsgesetze hält er für unangänglich. Nach einer Besprechung der Gesetzentwürfe betreffend den Versicherungsvertrag und Unterstützungswohnsitz erörtert er die Handelsprovisorien mit England und den Ver. Staaten von Amerika und bezeichnet es als notwendig, mit den letzteren zu einem Tarifvertrage zu kommen. Die Unmöglichkeit, den autonomen Tarif Spaniens anzuerkennen, wird möglicherweise zu einem Zollkriege mit diesem Lande führen. Daß wir mit Schweden einen Handelsvertrag geschlossen haben, hält Redner für eine sehr erfreuliche Tatsache. Schwere Klagen sind beim Verein über die Zollgebührenordnung vom 1. August 1905 eingegangen, die für die Zollbegleitung sowie für die Abfertigung und Bewachung von Schiffen eine so schwere Belastung des in Betracht kommenden Teiles der Industrie und des Handels darstellt, daß hier Abhilfe dringend geboten erscheint. Eine Beseitigung der Gerbmaterialienzölle im Wege der autonomen Gesetzgebung hält der Vortragende für durchaus notwendig, ähnlich wie 1880 der 1879 eingeführte Flachszoll wieder aufgehoben wurde. Auf wasserwirtschaftlichem Gebiete steht Preußen vor der vollendeten Tatsache, daß das Kanalgesetz die Erhebung von Binnenschiffahrtsabgaben vorschreibt. Die Bedenken des Vereins gegen letztere sind bekannt. Gelangen aber die Bestimmungen des Kanalgesetzes zur Durchführung, so wird der Verein eine bedeutsame Aufgabe darin erblicken, an der Gründung einer Rheinschiffahrtskasse und eines Rheinschiffahrtsamtes mitzuwirken, dessen Mitglieder nicht nur beratende, sondern beschließende Stimme haben müssen. Endlich beschäftigt sich Redner noch mit dem zehnstündigen Arbeitstag für weibliche Arbeiter, den man freiwillig in vielen Industrien bereits eingeführt habe, den man aber gesetzlich nicht festgelegt wissen wolle, weil für Zeiten lebhafteren Geschäftsganges die Bewegungsfreiheit innerhalb einer Stunde erhalten bleiben müsse und nicht entbehrt werden könne. Redner schließt sodann seine eingehenden Ausführungen mit folgenden Worten: „Die vor uns liegende Zukunft sieht nicht allzu rosig aus. Die Industrie und der Handel haben unverdientermaßen wenig Freunde, obwohl auf ihrem Wirken ein großer Teil der Existenzmöglichkeit von Staat und Volk beruht. Um heute Eindruck auf die öffentliche Meinung zu machen, muß man Landwirt, Mittelständler oder Handarbeiter sein. Kann die Arbeit der Geschäftsführung des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen dazu beitragen, den berechtigten Wünschen von Industrie und Handel nach einer größeren Würdigung zur Erfüllung zu verhelfen, so soll es daran auch im neuen Wirtschaftsjahr nicht fehlen."

Dem Vortrage folgte lebhafter allseitiger Beifall. Der Vorsitzende sprach Hrn. Dr. Beumer herzlichen Dank namens der Versammlung für seine lichtvollen Ausführungen aus, worauf die Versammlung geschlossen wurde.

Verein deutscher Ingenieure.

Während der letzten Tage haben in der Reichshauptstadt die zahlreichen Veranstaltungen stattgefunden, durch die der Verein deutscher Ingenieure bei Gelegenheit seiner 47. Hauptversammlung die Feier seines 50jährigen Bestehens beging. Aus Anlaß des Jubelfestes sind einige beachtenswerte Veröffentlichungen erschienen, auf die wir heute schon hinweisen möchten. Die erste dieser Schriften, die der Ausschuß für das 50jährige Stiftungsfest herausgegeben hat, trägt den Titel: „Der Verein deutscher Ingenieure 1856—1906", und enthält einen kurzen geschichtlichen Rückblick auf die Entwicklung des Vereines. In knapper Fassung werden hier die am 12. Mai 1856 zu Alexisbad im Harz erfolgte Gründung des Vereins, das zuerst langsame und später immer stärkere Anwachsen seiner Mitgliederzahl und der Auflage seiner Zeitschrift sowie seine verschiedenen Bestrebungen und sein Wirken auf den Gebieten der Gesetzgebung, des Schul- und technischen Bildungswesens, der wissenschaftlichen Arbeit und verschiedener großen Ausstellungen anschaulich geschildert. Porträts einer Anzahl hervorragender Männer, die für die Geschichte des Vereines besondere Bedeutung erlangt haben, und Abbildungen des Vereinshauses nebst einiger seiner Innenräume schmücken das hübsch ausgestattete kleine Werk, dem außerdem eine historische Tabelle und zwei graphische Darstellungen beigegeben sind. — Die zweite Veröffentlichung heißt: „Ingenieurwerke in und bei Berlin". Sie bildet die eigentliche Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Vereines deutscher Ingenieure und ist den Teilnehmern an den Jubiläumsfeierlichkeiten vom Berliner Bezirksvereine, der hierbei die Rolle des Gastgebers spielt, gewidmet. Wie die Herausgeber, A. Herzberg und D. Meyer, in ihrem Geleitsworte sagen, verfolgt das Werk den Zweck, dem Leser am Beispiele der Reichshauptstadt die Bedeutung der Ingenieurtätigkeit für Staat, Gemeinde und Industrie vor Augen zu führen. Und in der Tat ist es ein farbenreiches Mosaikbild, das der stattliche Band dem Blicke bietet; 38 Teile vereinigt es in der Gestalt einzelner Aufsätze, die beinahe ebenso viele Namen als Verfasser aufweisen. Sie alle im Rahmen dieser kurzen Besprechung zu nennen, würde zu weit führen, kaum daß man die Ueberschriften der verschiedenen Beiträge sämtlich erwähnen kann. Anhebend mit einer Schilderung der Bodenverhältnisse Berlins und seiner nächsten Umgebung, werden nacheinander der Berliner Verkehr, die technischen Einrichtungen der Post und Telegraphie, das Kaiserliche Patentamt, die physikalisch-technische und die übrigen bekannten Reichs- und Versuchsanstalten in und bei Berlin, die Berliner Bauverwaltung, die öffentlichen Straßen, Plätze und Brücken der Stadt, ihre und verschiedener Nachbarorte Wasserversorgung, die Kanalisation der Reichshauptstadt und der Stadt Charlottenburg, die verschiedenen Gas- und Elektrizitätswerke und die öffentlichen Badeanstalten eingehend behandelt und beschrieben. Die weiteren Abschnitte umfassen die elektrische Hoch- und Untergrundbahn, den Teltowkanal, die Industrie Berlins im allgemeinen und mehrere der bedeutendsten industriellen Werke, deren Berlin ja so viele aufzuweisen hat, im besonderen: die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft sowie die Firmen A. Borsig, Ludwig Loewe & Co. und Siemens & Halske. Ohne hier auf Einzelheiten näher einzugehen, darf man doch sagen, daß die Festschrift mit ihren zahlreichen, durchweg sehr gut gelungenen Zeichnungen, Abbildungen, Plänen und Karten eine dauernd wertvolle Erinnerung darstellt, für die man dem Berliner Vereine dankbar sein muß. — Als dritte und letzte der Gaben bleibt noch ein kleiner

hübsch illustrierter Führer in die Umgegend von Berlin zu erwähnen, der hoffentlich recht viele der zur Jubelfeier erschienenen Ingenieure veranlaßt hat, die eigenartigen Reize der märkischen Landschaft kennen zu lernen und ihre Vorzüge zu genießen.

Bezirksverein deutscher Ingenieure an der unteren Ruhr.

Auf einer am 16. Mai d. J. abgehaltenen Versammlung des Bezirksvereins deutscher Ingenieure an der niederen Ruhr sprach Hr. Direktor Wallichs über

Dampffördermaschinen oder elektrisch betriebene Fördermaschinen.

Bei Neuprojektierung von Förderanlagen tritt an die Leiter der Bergwerke die schwerwiegende Frage heran, welche Betriebsart zu wählen ist. Die Frage ist durchaus nicht immer leicht zu entscheiden und wird nur von demjenigen richtig gelöst werden, der eingehende Kenntnisse über die wirtschaftlichen und technischen Eigenschaften beider Betriebsarten besitzt und sich die bisher gewonnenen Erfahrungen zu eigen gemacht hat. An eine moderne Förderanlage sind folgende Anforderungen zu stellen:

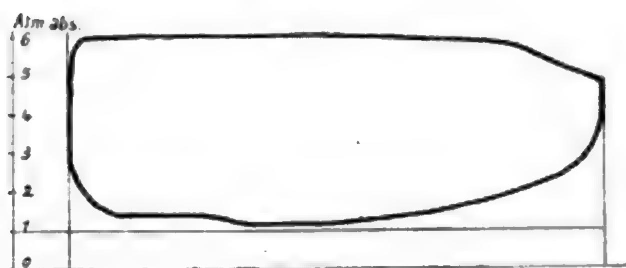


Abbildung 1.

Diagramm einer Zwillings-Fördermaschine mit Kulissensteuerung von 2 × 1050 mm Zylinderdurchmesser und 2000 mm Hub zu Alstaden.

1. Unbedingte Betriebssicherheit, da die Fördermaschine das unentbehrlichste Glied der ganzen Anlage ist.

2. Wenn diese vorausgesetzt: Oekonomie der Förderung.

3. Eventuelle Anpassung an ein vorhandenes Kraftverteilungssystem, wie: Elektrische Zentrale oder Dampfkesselanlage.

Für die Entscheidung der Frage ist wichtig, die Entwicklung beider Betriebsarten zu kennen.

a) Dampffördermaschinen. Bis Anfang der neunziger Jahre war mit wenigen Ausnahmen die einstufige Zwillingsfördermaschine mit seitlich liegenden Ventilkästen, Kulissensteuerung und der Eigenschaft sehr hohen Dampfverbrauches in Gebrauch. Anfang der neunziger Jahre trat im hiesigen Revier vereinzelt die Verbund-Fördermaschine auf, welche zwar etwas sparsamer arbeitet, jedoch eine schlechtere Manövrierfähigkeit besitzt. Exakte Dampfverbrauchsversuche wurden mit diesen Maschinen noch nicht gemacht. Im Jahre 1900 bestellte die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft bei der Friedrich-Wilhelmshütte die erste Zwillings-Tandem-Fördermaschine, welche Ausnutzung der Verbundwirkung mit dem gleichmäßigen Drehmoment beider Seiten vereinigt. An dieser Maschine fanden gleichzeitig die Prinzipien für bessere Oekonomie, die bei den Betriebsdampfmaschinen längst eingeführt waren, Anwendung, nämlich: Anordnung der Ventile über- und unterhalb der Zylinder, dadurch Schaffung geringerer schädlicher Räume und getrennter Wege für Einlaß- und Auslaßdampf zur Verringerung der hohen Kondensationsverluste.

Gleichzeitig trat eine richtige Würdigung der dynamischen Verhältnisse beim Vorgang des Förderzuges ein. Es wurde für wesentlich erachtet, daß schon während der Beschleunigungszeit nicht mit Vollfüllung, sondern mit Expansion gefahren werden muß; dieser Grundsatz muß bei Berechnung der Zylinderabmessungen Berücksichtigung finden. Das beigefügte Diagramm (Abbild. 1) einer älteren Fördermaschine zeigt, wieviel nutzbare Arbeit durch ungenügende Expansion verloren geht. Für die Zeche Werne wurde 1902 eine Fördermaschine für 14 Atm. Betriebsdruck geliefert, deren rankinisiertes Diagramm, wie Abbildung 2 zeigt, sich nicht mehr von solchen einer Präzisions-Dampfmaschine unterscheidet; die gestrichelte Linie zeigt, daß schon während der Beschleunigung mit fünffacher Expansion gefahren werden kann.

Sodann wurden die verschiedenen Sicherheitsapparate zur Sicherung gegen das Ueberfahren über

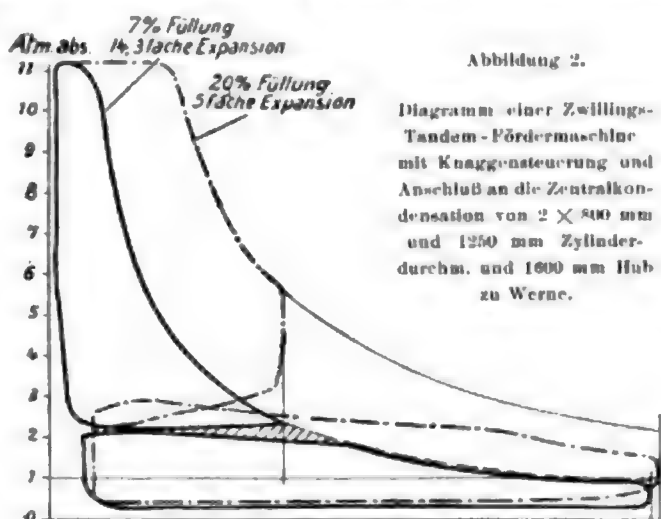


Abbildung 2.

Diagramm einer Zwillings-Tandem-Fördermaschine mit Knaggensteuerung und Anschluß an die Zentralkondensation von 2 × 800 mm und 1250 mm Zylinderdurchm. und 1600 mm Hub zu Werne.

die Hängebank erwähnt, kurz über die auf der Düsseldorfer Ausstellung bekannt gewordene Thomsonsche Bauart der Fördermaschine mit stehend angeordneter Dampfmaschine und hintereinander liegenden konischen Trommeln berichtet. Die letztere Maschine hat keine Nachahmer gefunden, was auf zu große Kompliziertheit und zu hohen Preis zurückzuführen ist.

b) Entwicklung der elektrisch betriebenen Fördermaschine. Die erste große elektrisch betriebene Hauptschacht-Fördermaschine wurde auf der Düsseldorfer Industrie- und Gewerbeausstellung vorgeführt und später auf der Zeche Zollern II des Gelsenkirchener Bergwerksvereins aufgestellt.

Der elektrische Betrieb ist für Hauptschacht-Fördermaschinen an sich ungeeignet, da es sich um einen steten Wechsel zwischen Anlassen, kurzer gleichmäßiger Geschwindigkeit, Auslaufen und Unterbrechung handelt; die Mittel zum Ausgleich der gewaltigen Schwankungen bestanden zunächst (Düsseldorfer Ausstellung) in der Zwischenschaltung einer Akkumulatorenbatterie, dann wurde die Jlgnersche Umformermaschine bekannt, welche aus einer zusammengekuppelten Dynamomaschine mit einem vom Netz gespeisten Motor besteht unter Einschaltung eines Kraft-Aufspeicherungselementes (Schwungmasse) oder einer Akkumulatorenbatterie. Die Regulierung der am Fördermotor gewünschten variablen Spannung geschieht nun durch Aenderung der Felderregelung in der Anlaßdynamomaschine. Wichtig beim elek-

Ergebnisse von Dampfverbrauchs-Versuchen an Fördermaschinen.

Diagramme		Datum	Abmessungen	Trommel od. Treibscheibe	Dampfdruck absolut	Teufe m	Nutzlast f. d. Zug	Dauer des Versuchs Std.	Umsetzen	Dampfverbrauch f. d. Schacht-PS-Stunde	Ort
a) Dampf-Fördermaschinen.											
Atm abs.	1	16. Jan. 1903	800 × 1600 Knaggen	konische Trommel 5700/8200	6 Kondensation	277	2320	6	1 mal	19,5	„Emscherschacht" des Kölner Bergw.-Vereins
Atm abs.	2	15. April 1904	900 × 1800 Kulissen	Treibscheibe 8000 Durchm.	8½ Auspuff	680	5600	24	2 mal	28,11	„Rhein-Elbe III" des Gelsenkirchener Bergw.-Vereins
Atm abs.	3	—	600 × 1250 1600	Treibscheibe 9000 Durchm.	11,1 Kondensation	730	5600	—	—	(9,7) errechnet	„Werne" Georgs-Marien-Hütte
b) Elektrisch betriebene Fördermaschinen.											
Atm abs.	4	25. Sept. 1904	—	Treibscheibe 6000 Durchm.	13,5 3fache Expansion Kondensation	280	3100	24	2 mal	14,226	„Zollern II" des Gelsenkirchener Bergw.-Vereins

trischen Förderbetrieb ist der Zusammenhang zwischen Spannung und Geschwindigkeit bei Elektromotoren; es ist dadurch die Möglichkeit gegeben, in jedem Momente durch einfache Verstellung des Anlaßhebels der Fördermaschine die gewünschte Geschwindigkeit zu geben, und es läßt sich ferner dadurch ermöglichen, eine gewollte Abnahme der Geschwindigkeit gegen Ende des Förderzuges durch die Maschine selbst zwangläufig auf das genaueste vorzuschreiben. Auf diese Weise ist eine an Dampffördermaschinen unerreichte Sicherheit gegen das Uebertreiben des Förderkorbes über die Hängebank gegeben.

Die im Betrieb befindlichen großen Förderanlagen auf Zollern II, Mathias Stinnes und de Wendel, arbeiten mustergültig, das vollständig gleichmäßige Drehmoment der Fördermotoren gibt der ganzen Förderung eine wundervolle Ruhe. Dagegen ist zu bemerken, daß die elektrische Förderanlage mit Primärmaschine und Jlgneraggregat ein ganzes System von Gliedern mit vierfacher Energieumsetzung in sich schließt, und daß die Gefahr von Störungen, wenn auch nicht groß, so doch immerhin größer ist als bei Dampffördermaschinen, bei welchen das Kraftmittel unmittelbar und ohne Umsetzung an der Maschine zur Wirkung kommt.

Rekapitulation (erste Bedingung): Die Betriebssicherheit ist für beide Arten praktisch erwiesen, doch ist die Einfachheit der ganzen Anlage bei Dampffördermaschinen hervorzuheben. Die Sicherheit gegen das Uebertreiben des Förderkorbes ist bei elektrisch betriebenen Fördermaschinen größer.

2. Oekonomie des Förderbetriebes: Die Ergebnisse der bisher einwandfrei durch den Dampfkessel-Ueberwachungsverein des Oberbergamtsbezirks Dortmund vorgenommenen Dampfverbrauchsversuche sind in obiger Tabelle aufgezeichnet.

Hierzu muß bemerkt werden, daß die Messung über die verbrauchte Energie bezw. des Kraftmittels in Beziehung gesetzt wurde zu der Leistung in gehobenem Fördergut in der Zeiteinheit, in sogenannten Schachtpferdestärken. Bei Vergleich der verschiedenen Messungsresultate ist jedoch große Vorsicht anzuwenden, da auf die Verbrauchszahlen durchaus nicht allein die Fördermaschine einen Einfluß hat, sondern auch die Schachtteufe, Zustand des Schachtes, Größe der bei einem Zuge gehobenen Nutzlast, Verhältnis zwischen Förderzeit und Sturzpausen, Länge der Förderzeit am Tage überhaupt, Geschicklichkeit des Maschinisten beim Fahren usw.

Der Vergleich ergibt, daß angesichts der bisher gemessenen Resultate die elektrisch betriebene Fördermaschine auf Zollern II mit dem geringsten Dampfverbrauch arbeitet, aber es darf nicht übersehen werden, was miteinander verglichen ist. Die allermodernste Präzisions-Dampfmaschine mit dreifacher Verbundwirkung für hohen Druck gegenüber der einstufigen Dampfmaschine alter Bauart für niedrigen Druck mit großen schädlichen Räumen und daher sehr hohen Kondensationsverlusten. Das Beispiel von

Entwicklung der Dampf-Fördermaschine.

Diagramme	Zyl.-Durchm. und Hub	Steuerung	Dampfdruck absolut	Teufe m	Nutzlast kg	Trommel oder Treibscheibe	Maximale Expansion des Dampfes	1 kg Dampf leistet mkg ind.	Dampfverbrauch f. d. Schacht-P S-Stunde	Ort
Atm abs.	1050/2000 Durchmesser	Kulissen	6 Auspuff	600	4000	7500 Trommeldurchmesser	1,21 fach	16 600	(33,7) errechnet	„Alstaden“
Atm abs.	900/1800 Durchmesser	Kulissen	8,5 Auspuff	680	5600	8000 Treibscheibedurchmesser	1,75 fach	23 600	28,11	„Rhein-Elbe III“
Atm abs.	800/1600 Durchmesser	Knaggen	5,8 Kondensation	277	2820	5700/8200 konische Trommeldurchmesser	2,5 fach	31 800	19	„Emscherschacht“
Atm abs.	1050/2000 Durchmesser	Knaggen	5,4 Auspuff	465 × 800	4800	8000 Trommel-Durchmesser	3,7 fach	26 300	(23,0) errechnet	„Helene Amalie“
Atm abs.	880 × 1250 1600	Knaggen	11,1 Kondensation	780	5600	8000 Treibscheibe-Durchmesser	14,3 fach 5 fach	62 300 40 500	(9,7) errechnet (14,9)	„Werne“

Zeche Werne zeigt, daß der Betrieb der Fördermaschinen mit sehr hoch gespanntem Dampf und weitgetriebener Expansionswirkung durchaus möglich und praktisch bewiesen ist. Leider konnte der Dampfverbrauch an dieser Maschine noch nicht gemessen werden, doch kann man bei Vergleich mit bisherigen Messungsresultaten auf dem Emscherschacht die für 1 kg Dampf geleistete Arbeit in Kilogramm berechnen und unter Zuhilfenahme des Diagramms von Zeche Werne den Dampfverbrauch für eine derartige Maschine ermitteln. Das Ergebnis dieser Messung ist in vorstehender Tabelle enthalten, wobei sich ein Dampfverbrauch von 9,7 kg für die Schachtpferdestunde ergab. Hierbei sind die Gewinne durch die Ueberhitzung, Teilung des Temperaturgefälles, Trennung der Wege für Einlaß- und Auslaßventil noch nicht berücksichtigt. Anderseits ist die Rechnung für den Vergleich mit dem Beispiel der elektrisch betriebenen Fördermaschine auf Zollern II zu günstig, weil es sich bei dem Versuch auf Emscherschacht nur um eine sechs- bis achtstündige flotte Förderzeit handelte, während bei dem Versuch auf Zollern II durch 24 Stunden hindurch gemessen wurde und dabei die Stillstände sowie die Verluste durch das Einfahren von Material und Menschen Berücksichtigung fanden.

Es soll nun, um dem gerecht zu werden, zu der gerechneten Zahl von Werne von 9,7 ein etwa 30prozentiger Zuschlag gemacht werden und der folgenden Rentabilitätsrechnung ein Dampfverbrauch von 13 kg f. d. Schachtpferdestärkenstunde zugrunde gelegt werden, während von der Zahl 14,226 für das Beispiel auf Zollern II noch ein Abzug von 2,226 kg für gerecht erachtet wird, damit die in folgender Zusammenstellung angenommene größere Nutzlast und Teufe Berücksichtigung findet.

Die Kostenzusammenstellung der Betriebskosten für die verschiedenen Betriebsarten ergibt einen Mehrverbrauch von etwa 50 000 f. d. Jahr gegenüber dem Betrieb mit eigener Zentrale und einen solchen von etwa 100 000 gegenüber dem Beispiel bei Bezug der elektrischen Energie von auswärts. Die Kosten für die Kesselanlage und die Gebäude sind weggelassen, weil sie für beide Fälle etwa die gleichen bleiben werden; zudem sind in der Annahme, 1000 kg Dampf kosten 1,70 ℳ, die Verzinsungs-, Amortisations- und Bedienungskosten der Kessel enthalten. Der Preis für die Kilowattstunde ist hierbei auf 3 ₰ angenommen; die Annahme des Verbrauches von 1,6 Kilowattstunden auf eine Schachtpferdestärkenstunde ist den Messungen bei dem Versuch auf Zeche Zollern II entnommen.

Die Entscheidung, welche der beiden Betriebsarten der Bedingung 2 am besten genügt, kann hierbei nur lauten: Der Betrieb mit der Dampffördermaschine ist sowohl in der Anlage als in den Betriebskosten der billigste, wenn man beiderseits moderne Ausführungen zugrunde legt.

Der Grund liegt zum Teil in den großen Uebertragungsverlusten bei der elektrischen Förderung; diese betragen, gerechnet von der indizierten Leistung der Primäranlage bis zu der im Förderschachte geleisteten Arbeit, 55 bis 58 % im Durchschnitt. Der Grund des hohen Dampfverbrauches der älteren

Kosten des Förderbetriebes.

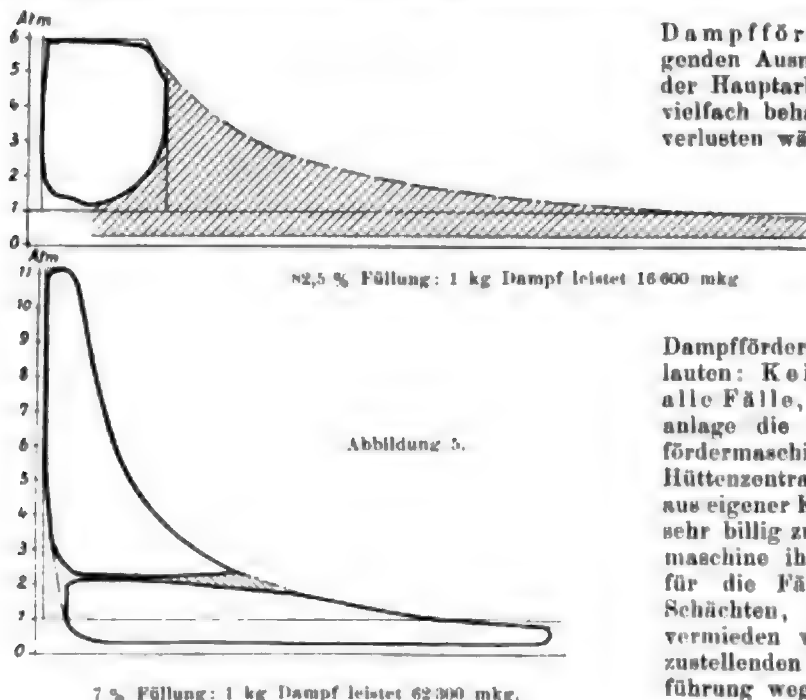
Förderung im Jahr	900 000 t	Dampfdruck . . .	12 Atm.
„ f. d. Tag	3 000 t { in 2 Schichten zu je 7 Stunden	Arbeitsleistung f. d. Tag	$\frac{1000 . 3000 . 800}{75 . 3600}$ = 8900 P. S.-Stunden
„ f. d. Zug	5 600 kg		
Teufe	800 m	Arbeitsleist. i. Jahre (300 Tage)	2 660 000 P. S.-Std.

Anlagekosten (unter Weglassung der Gebäude- und Kesselkosten).

Dampf.		Elektrizität. Eigene Zentrale.		Elektrizität. Bezug der Energie von auswärts.	
Zwillings-Tandem-Fördermaschine, 850 × 1300 × 1600 mm Hub:		Leistung an der Zentrale 1870 P. S., gerechnet auf 2 × 7 Stunden:			
	ℳ		ℳ		ℳ
Treibscheibe 7000 mm Durchm., fertig . .	140 000	Fördermaschine m. Anlaßaggregat u. allen Schaltanlagen . . .	350 000	Fördermaschine m. Anlaßaggregat u. allen Schaltanlagen . . .	350 000
Fundament	9 000	Fundamente	7 000	Fundamente	7 000
		Anteil an der Zentrale (1870 P. S.)	130 000		
	149 000		487 000		357 000

Betriebskosten.

Dampf		Eigene Zentrale		Bezug von auswärts	
Annahme: 1000 kg Dampf kosten 1,70 ℳ, Dampfverbrauch: 13 kg f. d. Schacht-P. S.-Stunde. Eine Schacht-P. S.-Stunde kostet $\frac{1,7 . 13}{1000} = 0,0221$ ℳ.		Annahme: 12 kg Dampfverbrauch f. d. Schacht-P. S.-Stunde, Eine Schacht-P. S.-Stunde kostet 0,0204 ℳ.		Annahme: 1 Schacht-P. S.-Stunde = 1,6 KW.-Stunde, Preis der KW.-Stunde 3 ₰.	
	ℳ		ℳ		ℳ
Dampfkosten 2 660 000 × 0,0221	58 780	Dampfkosten 2 660 000 × 0,0204	54 260	Kosten der Energie 2 660 000 × 1,6 × 0,03	127 500
2 Maschinist., 1 Putzer	4 000	3 Maschinist., 2 Putzer	6 500	2 Maschinisten, 1 Elektriker, 1 Putzer . .	5 500
Verzinsung u. Amortis. 15 % von 149 000 ℳ	22 400	Verzinsung u. Amortis. 15 % von 487 000 ℳ	73 500	Verzinsung u. Amortis. 15 % von 357 000 ℳ	53 500
Reparat., Kleinmaterial, Schmiermaterial	7 000	Reparaturen, Schmiermaterial	10 000	Reparaturen, Schmiermaterial	7 000
Betriebskosten gesamt	92 180	Betriebskosten gesamt	144 260	Betriebskosten gesamt	193 500
	₰		₰		₰
Kosten für 1 Schacht-P. S.-Stunde	3,46	Kosten für 1 Schacht-P. S.-Stunde	5,43	Kosten für 1 Schacht-P. S.-Stunde	7,25
	1		1,57		2,1



82,5 % Füllung: 1 kg Dampf leistet 16 600 mkg

Abbildung 5.

7 % Füllung: 1 kg Dampf leistet 62 300 mkg.

Dampffördermaschinen liegt in der ungenügenden Ausnutzung der Expansionswirkung während der Hauptarbeit der Fördermaschine und nicht, wie vielfach behauptet wird, in den großen Kondensationsverlusten während der Stillstände.

Die nebenstehende Diagramm-Zusammenstellung (Abbild. 5) zeigt sehr deutlich, was durch die richtige Anwendung der modernen Grundsätze gewonnen werden kann.

Es muß nach vorliegenden Ausführungen die Antwort auf die Frage: Dampffördermaschine oder elektrische Fördermaschine, lauten: **Keiner von beiden den Vorzug für alle Fälle**, doch auf die Zeche mit Dampferzeugungsanlage die weit wirtschaftlicher arbeitende Dampffördermaschine. Ist man in der Lage, aus eigener Hüttenzentrale oder, was zweifellos bald kommen wird, aus eigener Koksofengaszentrale die elektrische Energie sehr billig zu beziehen, so mag die elektrische Fördermaschine ihr Feld behaupten und vermehren. Auch für die Fälle geringer Förderung auf entlegenen Schächten, wo die Aufstellung einer Kesselbatterie vermieden werden soll, sowie bei unterirdisch aufzustellenden Fördermaschinen wird der bequemen Zuführung wegen dem elektrischen Antriebe der Vorzug zu geben sein.

Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 690.)

Der zweite Tag (11. Mai) begann mit dem vorläufigen Bericht über eine Abhandlung von J. O. Arnold und F. K. Knowles über den

Einfluß von Mangan auf Eisen.

Die Einwirkung von reinem metallischem Mangan auf reines metallisches Eisen ist noch fast unbekannt; die Untersuchungen Hadfields und Guillets gehen auseinander, wohl infolge der Ungleichheit des Materials. Arnold verwendete Legierungen von 0,3 bis 85 % Mangan. Die höchsten Gehalte an Kohlenstoff und Silizium, 0,1 und 0,2 %, enthielten diejenigen mit 35 % Mangan, da das reinste Mangan, das Arnold erhalten konnte, immer noch beträchtliche Mengen dieser Fremdkörper aufwies. Das Material wurde mit schwedischem Stabeisen (99,8 % Eisen) in von Arnold eigens hergestellten Tontiegeln erschmolzen, während das Mangan stets getrennt in einem andern Tiegel aus Magnesia flüssig gemacht wurde. Die Zusammensetzung der Tiegel war folgende:

Tontiegel:

Ungebrannter feuerfester Stourbridge-Ton	45 %
„ „ Derby-Ton	21 „
„ „ Stannington-Ton	21 „
„ Cornwall-Kaolin	10 „
Koksstaub mit geringem Schwefelgehalt	3 „

Magnesiatiegel:

Im elektrischen Ofen geschmolzene Magnesia	6,8 kg
Ungebrannter feuerfester Stourbridge-Ton	373 g
Wasser mit 12 Volum-Prozent Natron-Wasserglas	650 ccm

Damit das flüssige Eisen beim Stehen keinen Sauerstoff aufnahm, wurden die Schmelzungen derart vorbereitet, daß beide Metalle gleichzeitig flüssig wurden. Eine halbe Minute nach dem Zusammengießen wurden dann viereckige Blöcke von 50 mm Seitenlänge und annähernd 16 kg Gewicht gegossen. Diese Blöcke wurden unter dem Hammer auf 38 mm starke Stäbe geschmiedet, darauf in zwei Stichen auf 32 mm Vierkantstäbe mit abgerundeten Kanten und schließlich auf 23,8 mm starkes Rundeisen ausgewalzt. Bei dem Hämmern wurden die Blöcke mit höherem Mangangehalt härter, von 13 bis 20 % glichen sie gewöhnlichem Werkzeugstahl, während Legierungen mit 20 bis 35 % Mangan sich wie harter Wolframstahl verhielten. Rotbruch trat nicht auf. Während des Walzens zeigte sich bei Proben über 13 % Mangan nichts Besonderes; bis 20 % nahmen die Stäbe an Härte zu, von da bis 36 % walzten sie sich gleich harten Spezialstählen. Die chemische Untersuchung ergab nachstehende Schwankungen im Mangangehalt, je nachdem Proben aus dem einen oder andern Ende oder der Mitte genommen wurden. Dabei konnte leider nicht mehr festgestellt werden, welches Stabende oben und welches unten gegossen war.

Block-Nr.	Mangangehalt in % der Rundeisenstäbe: ein Ende	in der Mitte	anderes Ende
977	3,07	3,48	3,42
944	16,60	13,85	11,96
966	26,53	28,24	35,14

In der Besprechung ergriff zuerst L. Guillet das Wort, um zunächst einen Widerspruch in den Kohlenstoffgehalten als Druckfehler in seiner Arbeit aufzuklären; andere sich widersprechende Punkte schrieb er der Verschiedenartigkeit der Zusammensetzung, besonders im Siliziumgehalt, zu. F. W. Harbord tadelte die vorzeitige Veröffentlichung Arnolds und die Unregelmäßigkeit in der Zusammensetzung seiner Probestähle und drückte sein Erstaunen über die Art aus, mit der die Herstellung niedrig gekohlter Stähle, die doch jeder Fabrikant Sheffields auch machen könne, in die Welt gesetzt wurde. Er hoffe, daß sich Arnold neues Material verschaffen werde, bevor er an die weiteren umfassenden Untersuchungen gehen werde.

Die Arbeit von C. von Schwarz befaßte sich mit der bekannten

Verwendung von Sauerstoff zur Entfernung von Hochofenansätzen.*

Edward Laws berichtet über die

Sprödigkeit und Blasenbildung bei dünnen Stahlblechen.

Er faßt seine Resultate in die beiden Sätze zusammen:

1. daß oxydierter Stahl Blasenbildung verursacht und daß dieser Uebelstand eher beim Bessemer- als beim Martinstahl auftritt;
2. daß Schwefel und Phosphor den Stahl spröde machen, besonders dann, wenn die Bleche aus großen und langsam abgekühlten Blöcken gewalzt werden, bei denen ja die Seigerung am stärksten ist.

Wigham sprach dann über

Einwirkung des Kupfers im Stahl.

Man hat angenommen, daß ohne Gefahr bis 2 % Kupfer im niedriggekohlten Eisen vorhanden sein können, während der Prozentgehalt im hochgekohlten Eisen noch weit höher sein dürfe. Auch hat man festgestellt, daß wenn Kupfer schädliche Wirkungen hat, der Uebelstand auf den Schwefel zurückzuführen ist, der im Erz an das Kupfer gebunden war. Wigham hat nun den Schwefeleinfluß und andere zweifelhafte Punkte vollkommen aus der Frage ausgeschaltet, indem er metallisches Kupfer mit bestem Stahl von bekannter Zusammensetzung zusammenschmolz, die erhaltene Legierung bis zum Draht herunterwalzte und den gewöhnlichen Prüfungen unterwarf. 20 t dieser Legierung wurden in den Cradock-Werken zu Wakefield hergestellt und für die Versuche verwendet. Laboratoriumsversuche wurden nicht gemacht. Der Kohlenstoffgehalt der verschiedenen Stähle betrug 0,5, 0,72, 0,76 und 0,78 % und der Kupfergehalt lag zwischen 0,2 und 1 %. Bei den Probestücken mit 0,5 % C war im allgemeinen die Dehnungs- und Bruchfestigkeit besser bei Gegenwart von Kupfer, während bei 0,6 % Cu die Biegefestigkeit durch das Kupfer nicht geändert wurde, und bei Gegenwart von 0,4 % Cu war die Torsionfestigkeit um 50 % besser. Die Drähte mit einem Durchmesser von 1,9 mm zeigten sich in bezug auf Dehnungs- und Bruchfestigkeit mit den Normalproben annähernd gleichwertig. Die Torsionfestigkeit war im allgemeinen geringer, während die Bruchfestigkeit entweder dieselbe oder größer war als die der nicht kupferhaltigen Stäbe. Ein zu Draht von 1,8 mm Durchmesser ausgezogener Stahl mit 0,27 % Cu zeigte eine Dehnungsfestigkeit von 204 kg/qmm. Die Ergebnisse zeigen, daß es nicht vorteilhaft ist, mehr als 0,6 % Kupfer in Stahl mit 0,5 % oder mehr Kohlenstoff zu haben, aber daß 0,25 % Kupfer selbst in dem besten Stahl nicht schädlich wirken.

Ueber die Arbeit von Peter Eyermann:

Die Herstellung von gewalzten Scheibenstahlrädern und Bandagen

gedenken wir in Bälde näheres zu berichten, da uns der Verfasser ein ausführliches Referat seiner Abhandlung in Aussicht gestellt hat.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 10 S. 627.

Bannister berichtet

Über die Beziehung zwischen der Natur des Bruches und der Mikrostruktur von Stahlproben.

Die verschiedenen Arten des Bruches, die er zwischen den äußerst dehnbaren und leicht brüchigen Stählen unterscheidet, sind der Reihe nach behandelt, d. h. die betreffenden Schliffe sind abgebildet und beschrieben. Als Hauptarten unterscheidet er blätterigen, unregelmäßigen, kristallinen und schrägen Bruch. Die mechanische Prüfung, die chemische Analyse und die Mikrostruktur dieser Bruchtypen sind verglichen worden, wobei man fand, daß jeder Bruchart ein charakteristisches, mikroskopisches Bild entspricht. Schalenartiger Bruch wurde bei homogenem, feinkristallinem oder körnigem Stahl erhalten, der, praktisch genommen, frei von Schlackeneinschlüssen und Mangansulfid ist. Je homogener das Eisen, desto tiefer sind die schalenförmigen Bildungen. Stähle mit blätterigem Bruch enthalten linienförmig verlaufende Schlackeneinschlüsse und feine Adern, die man in England mit „ghost lines“ bezeichnet und die quer durch die Probe und parallel mit den Blättchen laufen. Die in den Schlackenlinien gestreckten Teile bestehen aus Mangansilikat, das gewöhnlich von Mangansulfid begleitet ist. Stähle, die einen sehr unregelmäßigen Bruch zeigen, sind gewöhnlich von schlechter Qualität und bestehen aus unregelmäßigen Perlit- und Ferritkomplexen, die fast immer von Schlacken oder auch mehr oder weniger von den sogenannten „ghost lines“ begleitet sind, die in allen möglichen Richtungen und Windungen durcheinanderlaufen. Die erwähnten feinen Linien (ghost lines) bestehen in einer Ausseigerung von Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor, neben der eine beträchtliche Abscheidung von Silizium und Mangan oder nur eine geringere Absonderung von Silizium und Mangan auftritt. Beim kristallinen Bruch beobachtet man stets eine bestimmte Beziehung zwischen der Größe der Kristalle und der Mikrostruktur des Stahles. Sind Schlacken- und Mangansulfid-Ausscheidungen vorhanden, so liegen diese in dem Ferrit, der den Perlit bandartig umgibt. Schräge Brüche sind häufig nur Abarten des blättrigen Bruches, und wo die Blättchen ganz fehlen, sind oft Anzeichen vorhanden, daß der Bruch in der Richtung auftritt, in welcher die Ferritbänder am besten entwickelt sind. Obgleich blätteriger Bruch immer mit den Schlackenlinien oder den „ghost lines“ auftritt, so zeigt doch kristalliner Stahl, der „ghost lines“ enthält, nicht immer blätterigen Bruch.

Außer dem Bericht von Emile Lelong:

Die maschinelle Herstellung von Ketten,

lagen noch die Arbeiten* der Carnegie-Stipendiaten vor. Wir behalten uns vor, demnächst auf die eine oder andere derselben zurückzukommen.

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 9 S. 563.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Frankreich. Die „Revue de Métallurgie“* äußert sich zu der zwischen Ledebur und Guillet entstandenen

Streitfrage über das Zementieren

wie folgt: Nach Ansicht des in dem Bericht nicht genannten Verfassers scheint die Meinungsverschiedenheit mehr auf einem allzu ängstlichen Festhalten am Ausdruck als auf Tatsachen zu beruhen. Wenn Ledebur von Zementieren spricht, so meint er den alten Stahlfabrikationsprozeß, bei dem durch ein vierzehntägiges Erhitzen das Eindringen einer begrenzten Menge von Kohlenstoff in verhältnismäßig große Tiefe der Stücke herbeigeführt wird. Guillet, der hauptsächlich mit der Fabrikation von Motorfahrzeugen zu tun hat, beschäftigt sich ausschließlich mit der oberflächlichen Zementierung von geringer Tiefe (von höchstens 1 und 2 mm), die schnell durch ein nur wenige Stunden dauerndes Erhitzen erzeugt wird. Die flüchtigen Cyanide können bei einem schnelleren Verlauf des Prozesses zur Vermittlung notwendig sein, ohne im gleichen Maße für einen viel langsameren Verlauf des Vorganges unentbehrlich zu werden. Sie können sogar schädlich sein, denn für eine sehr tiefe Zementation könnte eine sehr schnelle oberflächlich stattfindende Zuführung des Kohlenstoffs eine oberflächliche Anreicherung hervorrufen und die Bildung von Graueisen veranlassen, wenn die Temperatur zufällig etwas hoch steigt. Bei der schließlich erreichten Grenze, also wenn der Gleichgewichtszustand eingetreten ist, hängt der Gehalt an eingeführtem Kohlenstoff nur von der Temperatur ab und ist unabhängig von der Natur der als Träger dienenden Gase. Sie haben nur auf die Schnelligkeit der Kohlenstoffübertragung Einfluß. Diese Gase oder Dämpfe treten immer auf, sowohl in den Kisten für langsame als für schnelle Zementierung; nur ihre Menge kann verschieden sein. Ueberall wo eine Spur Alkalien vorhanden ist, bilden sich Cyanide, und überall wo Kohlenstoff ist, entwickelt sich Kohlenoxyd.

* „Revue de Métallurgie“, Maiheft.

Trotz der sehr verbreiteten gegenteiligen Meinung, ist es so gut wie unmöglich zuzugeben, das die zementierende Wirkung des Kohlenoxyds gleich Null ist. Sie wird sich sehr verlangsamen, weil die Zersetzung in Kohlenoxyd und Kohlensäure gleich nach Auftreten der geringsten Spur des letzteren Gases aufhört. Es muß in Berührung mit Kohle wieder reduziert werden, damit der Prozeß wieder einsetzen kann.

Die beiden folgenden Auslegungen kann man für gleich sicher erachten:

1. Zahlreiche gasförmige Körper lassen ein schnelles Uebertreten des Kohlenstoffs in das Eisen zu, ohne direkte Berührung der beiden Körper.
2. Die Zerlegung des Kohlenstoffs in inniger Berührung mit Eisen ist gleichfalls möglich. Das Verschwinden der Temperkohle beim Wiedererhitzen beweist das.

Der einzige Punkt, der strittig sein kann, ist die Frage, ob die zweite Art des Eindringens von Kohlenstoff ins Eisen bei dem industriellen Zementierungsprozeß in Betracht kommt. Die Ledebur'schen Versuche genügen nicht als Beweis dafür. Er hätte im völlig luftleeren Raum operieren müssen und mit Körpern, die durch vorheriges Erhitzen des Kohlenstoffs im Chlorstrom bis zur Weißglut von jeder Spur Alkali befreit waren.

Amerika. In der Schiffahrtsperiode* des Jahres 1905 betrug

die Eisenerzversendung aus dem Gebiete des Oberen Sees

zu Wasser reichlich 33 785 000 t; mit der Bahn wurden etwa 660 000 t versandt. Die Verschiffung aus den einzelnen Häfen betrug für:

* „Baumaterialienkunde“, 1. April 1906. — „Iron Age“, 14. Dezember 1905.

	Metr. Tonnen
Escanaba	5 392 837
Marquette	3 025 473
Ashland	3 541 110
Two Harbours	7 904 328
Gladstone	0
Superior	5 200 279
Duluth	8 945 314
Summe	34 009 341

Seit 1892 hat der Erztransport mit Ausnahme der Jahre 1896, 1903, 1904 beständig zugenommen und betrug:

	Tonnen
1892	9 217 306
1895	10 592 701
1900	19 364 343
1905 (Schätzung)	34 645 600

Die Steigerung des Versandes, auf die wir schon früher* aufmerksam gemacht haben, aus den Gruben ist bedeutender geworden als die Zunahme der Roheisenerzeugung, was zum Teil darauf zurückzuführen ist, daß vor 10 Jahren noch der Durchschnittsgehalt der Erze an Eisen 59 bis 60 % betrug, im letzten Jahre dagegen nur 54 bis 55 %. Von dem 1905 verfrachteten Erz fallen daher mehr als 3 Millionen Tonnen auf den Ausgleich des Eisengehaltes. Erze mit geringerem Eisengehalt werden erst verschickt, seitdem die Werke selbst den Abbau der Gruben betreiben. Auch der Verlust durch Staubbildung soll eine Rolle spielen, besonders da der Versand an den mehr Staub ergebenden Mesabierzen, der für 1905 etwa 59 % ausmacht (gegen 48 % 1902), zugenommen hat. Der Anteil der United States Steel Corporation an der Verschiffung belief sich auf ungefähr 19 812 t oder 57 % der Gesamtmenge. Zu Beginn der Schiffahrtsperiode 1905/06 sollen 40 bis 41 Millionen t Erze zur Verfügung gestanden haben einschließlich der in den Docks und auf den Hütten noch vorhandenen Bestände. Der Verbrauch wird hinter dieser Menge zurückstehen, jedoch macht der stärkere Betrieb der Hochöfen einen größeren Reservebestand notwendig. Für die Schiffahrtsaison Mai 1906 bis April 1907 sind schon seit Dezember 1905 90 % aller für den freien Markt verfügbaren Erze aufgekauft und alle gesuchteren Sorten völlig vergeben. Die Preissteigerung der Erze auf 50 Cents bei guten Erzen sogar auf 58 Cents f. d. Tonne gegen erwartete 25 Cents konnte dem Abschluß von Lieferungsverträgen keinen Einhalt tun.

Die Erzeugung von Schmied- und Flußeisen in Kanada.

Nach dem Bericht der „American Iron and Steel Association“** war die Gesamterzeugung aller Arten von Stahlblöcken und Stahlguß in Kanada im Jahre 1905 die größte der bisher erreichten und überschritt die von 1902, dem Jahre der nächstgrößten Produktion, um 224 955 t. Die Produktion von 1904 wurde um 171 % überschritten. Die Produktion an Martinstahl betrug mehr als 59 % der Gesamterzeugung. Fast aller Martinstahl wurde 1904 und 1905 durch den basischen Prozeß gewonnen, der Konverterstahl durch den sauren Prozeß. Einige Hundert Tonnen Stahl wurden im Jahre 1905 durch Spezialverfahren hergestellt. Die direkte Stahlformgußerzeugung betrug 1905 9544 t gegen 6609 t 1904. Aus den Ausführungen geht nicht hervor, daß Tiegelstahl erzeugt worden ist. Die folgende Tabelle gibt die Produktion aller Arten Stahlblöcke und Stahlformguß an, die in Kanada von 1894 bis 1905 erzeugt wurden.

Jahr	t	Jahr	t	Jahr	t
1894	26 085	1898	21 874	1902	184 949
1895	17 272	1999	22 352	1903	184 418
1896	16 256	1900	23 954	1904	151 164
1897	18 694	1901	26 501	1905	409 904

Die Produktion aller Arten gewalzten Fertigmaterials an Schmied- und Flußeisen stellt eine Höchstleistung dar, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht:

Jahr	t	Jahr	t	Jahr	t
1895	67 464	1899	112 412	1903	131 588
1896	76 243	1900	102 301	1904	182 918
1897	78 353	1901	113 799	1905	391 999
1898	91 747	1902	164 068	–	—

Die Erzeugung an Bessemer- und Martinstahlschienen kam im Jahre 1905 auf 181 747 t gegen 36 795 t in 1904; Baumaterial 899 t gegen 454 t in 1904; Nägel und Nagelbleche 4175 t gegen 5110 t in 1904; Platinen und Bleche 5023 t gegen 3151 t in 1904; alle anderen gewalzten Fertigerzeugnisse, ausschließlich Rohschienen aus paketiertem Material, vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen und andere Halbfabrikate, aber einschließlich für 1905 1137 t vorgewalzter Blöcke oder Knüppel aus Schmiedeeisen, 200 154 t gegen 137 406 t in 1904. Die Gesamtmenge aller Arten gewalzten Fertigmaterials an Schmied- und Flußeisen einschließlich Rohschienen und Knüppel betrug im Jahre 1905 391 999 t gegen 182 918 t in 1904. Von diesen 391 999 t wurden 323 499 t aus Flußeisen gewalzt, 68 499 t aus Schmiedeeisen gegen 127 879 t bezw. 54 038 t in 1904. Die Walz- und Stahlwerke in Kanada, welche geschnittene Nägel oder Drahtstifte fabrizierten, stellten annähernd 366 800 Fässer dieses Materials her gegen 324 000 Fässer in 1904. Am 31. Dezember 1905 gab es 21 betriebsfertige Walzwerke und Stahlwerke in Kanada. Hinzu kommen noch eine im Bau begriffene und zwei geplante Anlagen. Unter den in Betrieb befindlichen fertigen Werken waren drei Stahlformgießereien, eine, welche Martinstahlblöcke erzeugte, fünf, die Bessemer- und Martinstahlblöcke sowie Walzprodukte herstellten, und zwölf, die nur gewalztes Material fabrizierten. Die im Bau begriffene Anlage war für die Herstellung von Schwarzblech, Wellblech und Mattbleche bestimmt. Eine der geplanten Anlagen soll Schienen- und Trägereisen, die andere Draht herstellen. Von den 21 fertigen Walz- und Stahlwerken sind vier in Neuschottland, fünf in Quebec, zehn in Ontario, eins in New Brunswick und eins in Manitoba gelegen. Die im Bau begriffene und die beiden geplanten Anlagen liegen in Ontario.

Im Anschluß an die obigen statistischen Nachrichten machen wir darauf aufmerksam, daß in Kanada immer mehr die Frage in den Vordergrund tritt,

eine selbständige kanadische Eisenindustrie

ins Leben zu rufen; so besteht nach dem „Ironmonger“* die Absicht, in Montreal ein Stahlwerk mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 150 000 t Stahl zu errichten und Schienen oder Baukonstruktionsmaterial oder auch beides zu erzeugen. Auf diese Weise soll der außerordentlichen Entwicklung des Eisenbahnnetzes in Kanada Rechnung getragen werden. In Verbindung mit diesem Gedanken haben kanadische Unternehmer in England Schritte getan, das fehlende basische Rohmaterial zu sichern. In England scheint man jedoch auf Schwierigkeiten zu stoßen, da die Käufer Abschlüsse auf große Quanti-

* „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 5 S. 311. Vergl. auch Dr.-Ing. Schrödter: Die Rohstoff-Gütertarife der Eisenindustrie. „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 24 Seite 1411 und ff.

** 15. Mai 1906.

* 26. Mai 1906, S. 327.

täten zu einem festen Preise auf eine Reihe von Jahren machen möchten. Sollten die Kaufversuche in England fehlschlagen, so will man es in Deutschland oder endlich in Alabama versuchen. Die kanadischen Erze sind durchschnittlich zu geringwertig und die Kohle wegen ihres bituminösen Charakters zum Hüttenbetrieb unbrauchbar. Als Fabrikationsprozeß soll das Talbotverfahren oder ein noch nicht näher bezeichnetes deutsches Verfahren eingeführt werden. Die Vertreter des Gedankens einer selbständigen kanadischen Industrie halten es bei der Höhe der Zölle für ausgeschlossen, daß fremde Schienen mit einheimischem Erzeugnis in Wettbewerb treten können, und daß nur der Bedarf auswärtig gedeckt wird, den die kanadischen Walzwerke mangels Leistungsfähigkeit nicht herstellen können.

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten

betrug nach dem „Iron Age"* im Monat April 1906 2 106 823 t; sie ist somit gegen diejenige im Monat März mit 2 200 282 t um 93 459 t zurückgegangen. Die Produktion der letzten fünf Monate stellte sich wie folgt:

Dezember 1905 t	Januar 1906 t	Februar 1906 t	März 1906 t	April 1906 t
2 078 449	2 101 995	1 934 496	2 200 282	2 106 823

Die auf die United States Steel Corporation entfallenden monatlichen Leistungen betrugen im

Dezember 1905 t	Januar 1906 t	Februar 1906 t	März 1906 t	April 1906 t
1 378 673	1 379 743	1 246 388	1 422 801	1 354 928

Die Wochenleistung innerhalb der letzten fünf Monate schwankte, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

1. Januar 1906 t	1. Februar 1906 t	1. März 1906 t	1. April 1906 t	1. Mai 1906 t
471 092	489 870	487 412	491 987	491 775

Am 1. Mai standen 296 Koks- und Anthrazithochöfen im Feuer gegen 297 am 1. April.

Die Eisenerzeugung aller Länder.

Das „Engineering and Mining Journal" bringt in seiner Ausgabe vom 21. Mai d. J. eine statistische Zusammenstellung über die Eisen- und Stahlerzeugung aller Staaten, die, wenn sie auch zum Teil auf Schätzungen beruht, doch ein ungefähres Bild über die Entwicklung der Eisenindustrie im Laufe der beiden letzten Jahre gibt. Danach gestaltete sich die Roheisenerzeugung folgendermaßen:

Namen der Länder	Menge des erblas. Roheisens		Somit 1905 mehr (+) bezw. weniger (—)
	1904 t	1905 t	t
Vereinigte Staaten von Amerika . . .	16760986	23360258	+ 6599272
Deutschland einschl. Luxemburg . . .	10103941	10987623	+ 883682
Großbritannien . . .	8699661	9746221	+ 1046560
Oesterreich-Ungarn .	1369500	1372300	+ 2800
Belgien	1307399	1310290	+ 2891
Kanada	274777	475491	+ 200714
Frankreich	2999787	3077000	+ 77213
Italien.	27600	31300	+ 3700
Rußland	2978325	2125000	— 853325
Spanien	386000	383100	— 2900
Schweden	528525	537200	+ 8675
Alle übrigen Länder	633000	655000	+ 22000
insgesamt	46069501	54060783	+ 7991282

* 10. Mai 1906.

Die Zunahme für 1905 beläuft sich auf 17,3 v. H.; daran hatten die Vereinigten Staaten den größten Anteil, nach ihnen kommt Großbritannien und an dritter Stelle Deutschland. Die drei Länder zusammen erzeugten 81,6 und die Vereinigten Staaten allein 43,2 v. H. des gesamten Roheisens.

Die Herstellung von Flußeisen wird durch nachstehende Tabelle veranschaulicht:

Namen der Länder	Menge des erzeugten Flußeisens		Somit 1905 mehr (+) bezw. weniger (—)
	1904 t	1905 t	t
Vereinigte Staaten von Amerika . .	13746051	20354291	+ 6608240
Deutschland einschl. Luxemburg . . .	8930291	10066553	+ 1136262
Großbritannien . . .	5107309	5983691	+ 876382
Oesterreich-Ungarn	1195000	1188000	— 7000
Belgien	1069880	1023500	— 46380
Kanada	151165	403449	+ 252284
Frankreich.	2080354	2110000	+ 29646
Italien.	113800	117300	+ 3500
Rußland	2811948	1650000	— 1161948
Spanien	193759	237864	+ 44105
Schweden	333522	358100	+ 24578
Alle übrigen Länder	415000	426000	+ 11000
insgesamt	36148079	43918748	+ 7770669

Die Steigerung für das Jahr 1905 macht also im ganzen 21,4 v. H. aus, wobei wiederum die Vereinigten Staaten mit einer Zunahme von 48 v. H. gegen das Vorjahr unbestritten an der Spitze marschieren; die Erzeugung Großbritanniens hat sich um 17 und die Deutschlands um 12 v. H. vermehrt. Von der gesamten Produktion des letzten Jahres entfallen auf die genannten drei Länder vereint 82,9 und auf die Vereinigten Staaten allein 46,4 v. H.

Das Verhältnis zwischen der Menge des erzeugten schmiedbaren Eisens und der des Roheisens wird durch folgende Ziffern ausgedrückt: 91,6 für Deutschland, 87,1 für die Vereinigten Staaten, 60,9 für Großbritannien und 81,2 für sämtliche Staaten zusammengenommen.

Faßt man beide Tabellen gleichzeitig ins Auge, so lassen sie durchweg einen wesentlichen Fortschritt des Eisen- und Stahlgewerbes erkennen, der namentlich in den Vereinigten Staaten und Kanada in großem Umfange hervorgetreten ist, während ein bemerkenswerter Rückgang sich eigentlich nur in Rußland gezeigt hat.

Walzdraht- und Drahtnägelerzeugung in den Vereinigten Staaten im Jahre 1905.

Die Erzeugung von Eisen- und Stahlwalzdraht in den Vereinigten Staaten im Jahre 1905 betrug 1 837 627 t gegen 1 726 212 t im Vorjahre, entsprechend einem Zuwachs von 111 415 t oder 6,4 %. Von der Gesamterzeugung des Jahres 1905 waren 1 836 326 t Stahl- und 1301 t Schweißeisendraht. Der größte Teil der Erzeugung, nämlich 1 054 823 t, entfiel auf Pennsylvanien.

Die Erzeugung von Drahtnägeln stellte sich 1905 auf 10 854 892 Kegs (Fässer zu 100 Pfd.) = 492 346 t gegen 11 926 661 Kegs (540 959 t) im Vorjahr. Der Rückgang in der Erzeugung betrug 48 613 t oder 9 %; auch in der Drahtnägelerzeugung steht Pennsylvanien mit 4 504 876 Kegs (204 305 t) an der Spitze der amerikanischen Staaten.

(Nach „Bulletin" vom 1. Mai 1906.)

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - Mai			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	11 440	16 048	62 791	61 465
Roheisen	51 550	34 556	354 704	548 762
Eisenguß	795	11 68	2 616	3 672
Stahlguß	909	11 68	367	458
Schmiedestücke	167	342	231	473
Stahlschmiedestücke	3 711	5 034	765	1 510
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	33 656	54 009	54 831	59 193
Stahlstäbe, Winkel und Profile	18 301	27 528	54 909	76 321
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	16 635	17 489
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	17 163	20 161
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	245 584	263 873	4 498	2 663
Träger	44 706	71 679	26 215	46 261
Schienen	21 405	6 935	219 377	164 479
Schienenstühle und Schwellen	—	—	26 420	30 527
Radsätze	608	581	10 173	16 550
Radreifen, Achsen	1 374	2 162	4 943	5 339
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	29 250	32 309
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	20 176	39 855	52 836	71 724
Desgleichen unter 1/8 Zoll	7 185	10 269	20 606	27 499
Verzinkte usw. Bleche	—	—	168 035	184 626
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	25 146	24 902
Verzinnte Bleche	—	—	157 242	152 742
Panzerplatten	—	—	101	—
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	26 819	14 508	17 436
Drahtfabrikate	—	—	16 042	20 972
Walzdraht	16 772	20 264	—	—
Drahtstifte	15 785	19 093	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	5 259	5 036	10 409	13 194
Schrauben und Muttern	2 034	2 573	7 327	9 429
Bandeisen und Röhrenstreifen	5 730	6 578	13 511	16 159
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	5 374	36 291	49 770
Desgleichen aus Gußeisen*	—	1 332	36 221	67 477
Ketten, Anker, Kabel	—	—	11 610	14 211
Bettstellen	—	—	6 576	7 502
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	43 602	11 406	25 050	28 777
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	550 749	634 037	1 487 404	1 793 978
Im Werte von £	3 421 032	4 072 818	12 628 904	15 627 195

Zur Reform der sozialen Versicherungsgesetze.

Der Verband deutscher Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften hat in seiner Sitzung vom 26. Mai d. J. folgende Erklärung beschlossen: „Der Verband vermag in den bisher bekannt gewordenen Vorschlägen über die Vereinheitlichung der sozialen Versicherungsgesetze eine geeignete Grundlage für eine Reform auf diesem Gebiete nicht zu erblicken.

Er ist auch der Meinung, daß nach der ganzen Entstehung der einschlägigen Gesetze, sowie nach der Verschiedenartigkeit der rechtlichen und praktischen Grundlagen der einzelnen Versicherungszweige eine Vereinheitlichung nicht angebracht erscheint, vielmehr lediglich dazu führen würde, an die Stelle einer gesunden Selbstverwaltung bureaukratische Einrichtungen zu setzen.

Auch von der Schaffung eines sogenannten gemeinsamen Unterbaues für die drei Versicherungsarten kann sich der Verband keinen Vorteil versprechen, weil dieser Unterbau, wenn ihm eine entscheidende Tätigkeit zugewiesen wird, mit dem Prinzip der Selbstverwaltung der Versicherungsträger nicht zu vereinigen wäre; wenn ihm aber nur eine vorbereitende oder ausführende Funktion übertragen wird, keine Vereinfachung, sondern eine Verumständlichung der Verwaltung herbeiführen würde. Zudem haben die Erfahrungen der Berufsgenossenschaften mit dem Institut der Vertrauensmänner und die der Invalidenversicherungsanstalten mit dem Institut der Rentenstellen gezeigt, daß für diese Versicherungen zur Schaffung neuer lokaler Stellen kein Bedürfnis vorliegt, während die Krankenkassen ohnedies lokal organisiert sind. Allenfalls könnten zwischen Invaliden- und Krankenversicherungsorganen engere Beziehungen hergestellt werden, wozu Ansätze schon vorhanden sind.

Jedenfalls liegt nicht der geringste Anlaß dazu vor, den Berufsgenossenschaften die bisherige Selbstverwaltung, die sich bewährt hat, zu entziehen oder dieselbe zu beeinträchtigen.

Eine Reform der Versicherungsgesetze sollte sich nach Ansicht des Verbandes unter Beibehaltung der jetzigen gesetzlichen Grundlagen und Organisationen auf eine Einzelrevision beschränken, für die folgende Gesichtspunkte empfohlen werden:

1. Für die Krankenversicherung möglichste Zusammenlegung kleiner, wenig leistungsfähiger Kassen, jedoch unter Aufrechterhaltung der durch ihre Eigenart und ihre Leistungen besonders wertvollen Kassen, namentlich der Betriebskrankenkassen; ferner Regelung des Verhältnisses zwischen Krankenkassen und Aerzten.
2. Für die Unfallversicherung Errichtung besonderer Handwerks-Berufsgenossenschaften in Anlehnung

an die Organisation der Handwerkskammern unter Ausscheidung aller handwerksmäßigen Betriebe aus den übrigen Berufsgenossenschaften; ferner Beseitigung der durch die Gesetze von 1900 eingeführten Zuschläge zu den Reservefonds, die bei Körperschaften öffentlich rechtlicher Art keine Berechtigung haben.

3. Für die Invalidenversicherung Einziehung der Beiträge durch die Krankenkassen und erweiterte Heranziehung der Gemeinden für die Zwecke der Versicherung.

Endlich ist zu befürworten eine genauere Abgrenzung der Entschädigungsleistungen der drei Versicherungszweige und ihrer gegenseitigen Ersatzverbindlichkeiten, sowie Vereinheitlichung der Rechtsprechung in Streitigkeiten unter den Versicherungsträgern.

Was die geplante Hinterbliebenen-Versicherung betrifft, so hält der Verband es für das Richtigste, diese an die Invalidenversicherung anzugliedern.

Berichtigung.

Wie uns aus Tschiaturi geschrieben wird, bedarf die der „Wochenschrift für die Eisenindustrie" bezw. der „Torgow Promyschl. Gaz." entnommene Schilderung der Verhältnisse des Manganerzbergbaues im Kaukasus* einiger Berichtigungen. Danach beträgt die tägliche Erzeugung 116 000 Pud; die Entfernung von Tschiaturi bis Sharapan beträgt 38 Werst und der Transport kostet 7½ Kopeken f. d. Pud. Die Waggons fassen nicht 200, sondern 750 Pud, und die 42 Millionen Pud Manganerze sind in Tschiaturi gelagert. Für den Transport von Tschiaturi nach Poti, einschließlich aller Spesen, Abgaben usw., kann man 12 bis 12½ Kopeken f. d. Pud rechnen. Verfasser hat uns eine erschöpfende Beschreibung der dortigen Verhältnisse in Aussicht gestellt.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 10 S. 631.

Bücherschau.

Hollard, Dr. A., Chef du Laboratoire Central des Usines de la Compagnie Française des Métaux, et **Bertiaux, L.**, Essayeur du commerce, Chimiste à la Compagnie Française des Métaux. *Analyse des Métaux par Electrolyse* (Métaux industriels, alliages, minerais, produits d'usines). Paris 1906, H. Dunod & E. Pinat. Geh. 6 Fr., kart. 7 Fr.

Das vorliegende Buch über die Analyse der Metalle mit Hilfe der Elektrolyse weicht weniger in der Anlage als im Stoff von den andern elektroanalytischen Lehr- oder Handbüchern ab, insofern als die Verfasser in dem Buche größtenteils ihre eigenen Untersuchungen, Erfahrungen und Ansichten niederlegen. Im ersten Teil des Buches sind die Apparate für die Elektrolyse, die Stromerzeugung und die Verhältnisse bei der Abscheidung der Metalle besprochen. Der zweite Teil bringt die Methoden zur Abscheidung und Trennung der Metalle, und namentlich hier teilen die Verfasser die von ihnen ausprobierten Methoden und Abänderungen anderer Verfahren mit, zum Teil unter Beigabe von Beleganalysen. Der dritte Teil behandelt die Untersuchung von Handelsmetallen und Legierungen. Der Versuch, die Elektroanalyse in ausgedehnterem Maße bei der Untersuchung von Handelsmetallen heranzuziehen, ist jedenfalls beachtenswert. Da die Verfasser selbst mitten in der Praxis stehen, so ist zweifellos mancher brauchbare Vorschlag darunter. Jedenfalls kann der praktisch tätige Elektroanalytiker aus dem Hollard-Bertiauxschen Buche mancherlei Anregung schöpfen, die er mit Nutzen wieder verwenden kann.

B. Neumann.

Feierstunden. Illustriertes Unterhaltungsblatt für jedermann. Jährlich 52 Hefte. Berlin, Ulrich Meyer, G. m. b. H. Vierteljährlich 1 *M*, Einzelhefte 0,10 *M*.

Die Zeitschrift, die im besten Sinne bemüht ist, dem Volke eine Herz und Geist bildende gediegene Lektüre zu verschaffen, wurde 1893 von ihrem jetzigen Redakteur und Verleger, Ulrich Meyer, mit Unterstützung des im gleichen Jahre begründeten Vereins zur Verbreitung guter volkstümlicher Schriften zu dem ausgesprochenen Zwecke ins Leben gerufen, dem verderblichen Kolportage- und Hintertreppenroman nach Möglichkeit Abbruch zu tun. In erfreulichem Gegensatze zu manchem anderen Vereine mit ähnlicher Tendenz hat der genannte Verein, an dessen Spitze u. a. die HH. Generalleutnant von Schubert als Vorsitzender, Generalsekretär Bueck vom Zentralverbande deutscher Industrieller als zweiter Vorsitzender, Geheimer Kommerzienrat Vorster-Köln, Geheimer Finanzrat Jencke-Dresden u. a. m. stehen, mit wachsendem Erfolge gearbeitet und dem Blatte aus kleinen Anfängen heraus eine sehr große Verbreitung verschafft. Mit seiner Nebenausgabe „Fürs deutsche Haus" erscheinen die „Feierstunden" jetzt in wöchentlich mehr als 200 000 Exemplaren. Gilt bei jenen Hintertreppenromanen, die von der Zeitschrift verdrängt werden sollen, durchweg das Urteil „teuer und schlecht", so müssen die „Feierstunden" als „billig und gut" bezeichnet werden, denn sie bieten für einen geringen Preis wirklich außerordentlich viel.

Da die Verbreitung gesunden Lesestoffes gerade in Arbeiterkreisen, auf die der Verein zur Verbreitung guter volkstümlicher Schriften vorwiegend seine Tätigkeit wendet, besonders wichtig erscheint, so sind ihm namentlich in jüngster Zeit viele Angehörige der Großindustrie beigetreten, und es wäre zu wünschen, daß ihr Beispiel möglichst allgemein Nachahmung fände. Auf diese Weise können die nützlichen Bestrebungen des Vereins, auf die wir schon früher* aufmerksam gemacht haben, am wirksamsten und dauerndsten unterstützt werden. Die Geschäftsstelle des Vereins befindet sich in Berlin W., Mansteinstraße Nr. 6.

Practical Pattern-Making. By **F. W. Barrows.** New York 1906, The Norman W. Henley Publishing Co. Geb. 2 $.

Das Buch, ein hübscher, gut ausgestatteter Kalikoband von 311 Seiten, ist von einem Praktiker nicht ohne Humor geschrieben. Es behandelt in der Einleitung allgemeine Gesichtspunkte, dann Material und Werkzeuge, ferner einige Beispiele von Holzmodellen, sowie Eisenmodelle, im Teil 5 mathematische Regeln für den Modelltischler und im Teil 6 Kosten, Pflege und Inventur der Modelle. In den ersten Teilen bringt der Verfasser eine Menge praktischer Anleitungen, aber kaum etwas, was nicht ein gut ausgebildeter Modelltischler mit einer mehrjährigen Werkstattserfahrung bei uns weiß. Ueber schwierige Fälle, wie Kernkasten zu Schwungradarmen, oder die Teilung

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 23 S. 1315.

komplizierter Zylinder- und Pumpenmodelle oder über Lehmarbeit ist wenig oder nichts gesagt, vielmehr scheint der Verfasser vorwiegend den kleinen Dampfmaschinen- und Armaturenbau im Auge gehabt zu haben. Bei der Anleitung zum Anfertigen von Zahnrädern sehen wir, daß in Amerika dem Modelltischler manche Konstruktionselemente noch überlassen werden, welche bei uns der Konstrukteur bestimmt. Ueber die Kosten, die Registrierung und die Wertverminderung der Modelle sind in ziemlich gedrängter Form mancherlei Angaben gemacht, welche dem Ingenieur und Techniker, wenn er sich speziell mit Tischlerei und Gießerei zu beschäftigen hat, entweder bekannt sind oder wenig Interesse bieten. Das Buch dürfte für praktische Modelltischler, welche in kleineren Werkstücken arbeiten, eine nicht uninteressante Fachlektüre bilden, und diesen Zweck hat der Verfasser nach seiner Erklärung in der Vorrede auch wohl im Auge gehabt.

E. Freytag.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Schimm, C. (Strehlen): *Magnesitbrennerei und Magnesiaziegelherstellung.* Berlin 1906, Verlag der Tonindustrie-Zeitung. 1 ℳ.

Weigel, Robert, Ingenieur: *Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate.* Erläutert durch Beispiele. Mit zahlreichen Abbildungen im Text, 28 Konstruktionstafeln und 5 Kurventafeln. (Handbuch der Starkstromtechnik. I. Band.) Lieferung 1 und 2. Leipzig 1906, Hachmeister & Thal. Je 1,25 ℳ. (Der Band soll in 12 Lieferungen erscheinen.)

Kataloge:

Ludw. Loewe & Co., Actiengesellschaft, Berlin NW. 87: *Katalog 1906 (I. Werkzeugmaschinen. II. Spezialwerkzeuge. III. Werkstattausrüstungen).*

The Blake Mining & Milling Co., Denver, Colo.: *The Blake-Morscher Electrical Ore Separator.*

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Auf dem deutschen Roheisenmarkte hält die Knappheit in allen Sorten an; durch die Feiertage und die zum 1. Juli d. J. bevorstehende Inventur, die viele Abnehmer veranlaßt, die Vorräte beigehen zu lassen, wird es indessen dem Roheisensyndikate möglich sein, den außerordentlich starken Abrufen vollständig nachzukommen und einen Teil der Rückstände einzuholen. Das Syndikat hat den Verkauf von Gießereiroheisen für das nächste Jahr in beschränktem Umfange aufgenommen.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

Dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905 entnehmen wir nachstehende Angaben: Das verflossene Geschäftsjahr war recht wechselvoll. Wir erinnern an den allgemeinen Bergarbeiterausstand, der sich in den beiden ersten Monaten über das gesamte rheinisch-westfälische Kohlenrevier verbreitete und unserem heimischen Erwerbsleben Verluste zufügte, die später nicht mehr ausgeglichen werden konnten. Der durch den Ausstand verursachten Kohlennot haben wir, soweit es in unseren Kräften lag, durch Aushilfslieferungen aus den Zechenlagern und unseren eigenen Beständen sowie denen der Rheinischen Kohlenhandel- und Rhederei-Gesellschaft zu steuern gesucht und dabei die dem Interesse der Allgemeinheit dienenden öffentlichen Anstalten in erster Linie berücksichtigt. Für den östlichen Teil unseres Absatzgebietes gelang es uns, größere Mengen oberschlesischer Kohlen zu kaufen; den übrigen Absatzgebieten führten wir Kohlen belgischen, französischen und englischen Ursprunges in namhaftem Umfange zu. Wie nicht anders zu erwarten war, suchten auch unsere Abnehmer durch unmittelbaren Einkauf fremder Erzeugnisse sich vor einem Erliegen ihrer Betriebe zu schützen. Angesichts der Ungewißheit über die Dauer des Ausstandes sind die Zukäufe fremder Kohlen vielfach über das Maß des augenblicklichen Bedarfes hinaus erfolgt, so daß noch lange Zeit, nachdem die Förderung im hiesigen Reviere wieder voll aufgenommen war, umfangreiche Mengen fremder, besonders englischer Kohlen in unser natürliches Absatzgebiet eingeführt wurden, was den Markt beunruhigte und den regelmäßigen Absatz der Erzeugnisse unserer Beteiligten bis weit in das Jahr hinein beeinflußte. Wie sehr die rheinisch-westfälische Bergwerksindustrie von dem Ausstande betroffen worden ist, beweist die Tatsache, daß der arbeitstägliche rechnungsmäßige Absatz in Kohlen unserer Mitglieder durchschnittlich im Januar 86 327 t und im Februar 62 795 t weniger betragen hat, als in den gleichen Monaten des Jahres 1904. Es ergibt sich daraus in den beiden Monaten ein Ausfall von insgesamt 3 639 740 t. Im Oberbergamtsbezirke Dortmund sind in den Monaten Januar und Februar 1905 gegenüber dem gleichen Zeitraume des Vorjahres 4 951 889 t weniger gefördert, ein Ausfall, dem eine Mehrleistung von 649 851 t Steinkohlen und 909 869 t Braunkohlen der übrigen deutschen Förderbezirke gegenübersteht.

Als eine unmittelbare Folge des Ausstandes ist die Berggesetznovelle anzusehen. Schon während des Ausstandes wurde eine Aenderung des Berggesetzes in Aussicht gestellt, was uns veranlaßte, im wesentlichen nur halbjährige Verkäufe vorzunehmen, da es sich nicht übersehen ließ, ob es erforderlich sein würde, für die dem Bergbau drohende Belastung in höheren Verkaufspreisen Deckung zu suchen. Trotzdem die Novelle durch Kürzung der Arbeitszeit und die damit verbundene Steigerung der Löhne die Interessen unserer Beteiligten stark beeinträchtigt hat, haben wir für den Rest des Geschäftsjahres die gleichen Preise beibehalten und erst, nachdem gegen Jahresende eine allgemeine Besserung der gewerblichen Tätigkeit eingesetzt hatte, die Preise für das folgende Jahr entsprechend erhöht.

Angesichts dieser günstigeren wirtschaftlichen Lage erschien die Hoffnung berechtigt, daß der in den ersten Monaten entstandene Ausfall bis Ende des Jahres zum mindesten vollkommen eingeholt werden würde. Leider wurden diese Aussichten durch den im Herbst eintretenden und das Jahresende überdauernden großen Wagenmangel zunichte gemacht. Wenn auch der Wagenmangel eine im Herbst regelmäßig wiederkehrende Erscheinung ist, und durch die zu dieser Zeit stärker hervortretenden Anforderungen, namentlich der Landwirtschaft, eine gewisse Erklärung findet, so hat er doch im vorigen Jahre einen bisher nicht gekannten Umfang angenommen und sowohl die Interessen der Zechen, als auch der Verbraucher und nicht zuletzt der Arbeiterschaft auf das empfindlichste geschädigt. Im Ruhrreviere ist die Gestellung für die Verladung von Steinkohlen, Koks und Briketts gegen die Anforderungen im September um 6991, im Oktober um 81 931, im November um 37 160 und im Dezember um 29 341 Wagen, zusammen also um 155 423 Wagen zurückgeblieben. Das bedeutet einen Absatzausfall von mehr als 1½ Millionen Tonnen. Die durch den Wagenmangel verursachte

Knappheit in der Kohlenversorgung hat wiederum zu erheblichen Ankäufen fremden Brennmateriales geführt, wodurch, soweit wenigstens unsere einheimische Kundschaft in Frage kommt, dem hiesigen Reviere fortgesetzt weiter Leermaterial entzogen wurde. Zur Erfüllung unserer Auslandsverpflichtungen sind auch wir dazu übergegangen, englische Kohlen zu beschaffen; die hierdurch freigewordenen bedeutenden Mengen konnten wir unseren heimischen Verbrauchern zuführen. Ohne diese Maßnahmen würden die durch den leidigen Wagenmangel geschaffenen Verhältnisse noch viel drückender empfunden worden sein.

In der Zahl unserer Mitglieder ist im Laufe des Jahres insofern eine Aenderung eingetreten, als die Zeche Richradt in Kupferdreh von der Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks „Herkules" aufgekauft wurde, und die Beteiligungsziffern der beiden Bergwerksunternehmen nach erfolgter rechtskräftiger Auflassung verschmolzen sind. Die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft erwarb die Aktiengesellschaft Bergwerksverein Friedrich Wilhelms-Hütte in Mülheim a. d. Ruhr. Durch diese Angliederung eines Hüttenwerkes, welches bisher zu den regelmäßigen Abnehmern des Syndikates gehörte, an eine Hüttenzeche werden unseren Beteiligten von neuem Opfer auferlegt. Es sind Zweifel entstanden, ob eine Hüttenzeche berechtigt ist, einem von ihr erworbenen Hüttenwerke Brennmaterialien umlagefrei und ohne Anrechnung auf ihre Beteiligungsziffer zu liefern. Zur Klärung der Frage werden die nötigen Schritte eingeleitet werden. In unserem Rechtsstreite mit der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft wegen deren Schachtanlagen Hasenwinkel, Dannenbaum und Friedlicher Nachbar hat das Oberlandesgericht in Hamm entschieden, daß der Gegenpartei nicht das Recht zuerkannt werden könne, aus der Zeche „Friedlicher Nachbar" umlagefrei und ohne Anrechnung auf ihre Beteiligungsziffer den Selbstverbrauch ihrer Hüttenwerke zu entnehmen, da diese Zeche bei ihrem Uebergang an Deutsch-Luxemburg nicht die Qualität einer Hüttenzeche besessen habe. Der Zeche „Hasenwinkel" ist diese Berechtigung, da für sie die vorerwähnte Voraussetzung zutrifft, auch in der Berufungsinstanz zugesprochen worden. Beide Parteien haben gegen den für sie ungünstigen Teil des Urteiles Revision eingelegt. Die Entscheidung des Reichsgerichtes steht noch aus.

Die in unserem vorigen Berichte erwähnte Absicht der Regierung auf Verstaatlichung der Bergwerks-Gesellschaft Hibernia hat sich noch nicht verwirklicht, wie auch die damit in Zusammenhang gebrachte Frage, ob der Bergfiskus in das Syndikat eintritt, noch nicht entschieden ist.

Auf eine für das Kohlen-Syndikat wichtige Gründung muß hier hingewiesen werden. Unter der Firma Rheinisch-Westfälische Bergwerks-Gesellschaft m. b. H. hat sich eine Gesellschaft gebildet, welche die unverritzten niederrheinisch-westfälischen Kohlenfelder der Internationalen Bohrgesellschaft zum Preise von 35 Millionen Mark erworben hat. Die Gesellschafter sind ausnahmslos Mitglieder unseres Syndikates; dem Preußischen Fiskus ist der Beitritt vorbehalten worden. Diese Erwerbung bietet eine Gewähr dafür, daß für die Dauer des jetzigen Syndikatsvertrages das Erstehen neuen Wettbewerbes aus den umfangreichen Grubenfeldern außer Frage bleibt.

Die Entwicklung des arbeitstäglichen Gesamtabsatzes in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres zeigt folgendes Bild:

Monat 1905	Arbeitstäglicher Gesamtabsatz t	Davon sind als Kohlen abgesetzt t	verkokt t	brikettiert t	Arbeitstäglicher Koksabsatz t	Brikettabsatz t
Januar	131 889	86 927	41 784	3178	32 948	3548
Februar	152 151	107 391	40 674	4086	31 468	4443
März	230 272	174 664	48 395	7213	37 529	7751
April	235 896	179 576	49 323	6997	38 165	7694
Mai	235 613	183 107	45 095	7411	35 099	8031
Juni	242 659	182 345	52 896	7418	41 740	8026
Juli	231 066	177 367	46 195	7504	36 257	8125
August	227 872	175 067	45 885	6920	36 283	7455
September	233 469	178 601	47 925	6943	38 014	7491
Oktober	227 820	171 031	50 006	6783	39 149	7343
November	249 545	185 861	56 202	7482	44 924	8179
Dezember	253 223	183 641	61 920	7662	49 584	8339
Im Jahresdurchschnitt	220 986	165 642	48 703	6641	38 304	7212

Die Summe der Beteiligungsziffern in Kohlen, die am Schlusse des vorhergehenden Jahres 73 576 633 t betragen hatte, stellte sich am 1. Januar 1905 auf 75 525 327 t und am 31. Dezember auf 75 945 327 t; dies bedeutet eine Steigerung von 2 368 694 t oder 3,22 %. Bei Gründung des Syndikates betrug die Gesamtbeteiligung 33 575 976 t, sie hat sich also um 42 369 351 t oder 126,19 % erhöht. Als Voranschlag für die Abnahme wurden die Beteiligungsanteile für Kohlen wie folgt festgesetzt: für Januar bis März auf 80 % der rechnungsmäßigen, d. h. den jeweiligen Zeitpunkt der Erhöhung berücksichtigenden Beteiligung, für April bis September auf 77 %, für Oktober bis November auf 80 % und für Dezember auf 90 %, oder auf zusammen 60 003 199 t netto für das Jahr; der wirkliche Absatz hat jedoch hauptsächlich infolge des Ausstandes und des Wagenmangels nur 55 638 943 t, mithin 4 364 256 t = 7,27 % weniger betragen, während er gegen die rechnungsmäßige Beteiligung von brutto 75 704 219 t um 20 065 276 t = 26,50 % zurückgeblieben ist. Die Kohlenförderung der Syndikatszechen ist von 33 539 230 t im Gründungsjahre auf 65 382 522 t im Berichtsjahre, also um 31 843 292 t = 94,94 % gestiegen. Die Summe der Beteiligungsziffern in Koks betrug Ende 1904 11 484 345 t, sie stieg bis Ende des Jahres 1905 auf 12 137 700 t, nahm somit um 653 355 t = 5,69 % zu. Die Beteiligungsanteile für die Abnahme wurden wie folgt veranschlagt: für das erste Vierteljahr auf 80 % der rechnungsmäßigen Beteiligung, für das zweite und dritte Vierteljahr auf 77 % und für das vierte Vierteljahr auf 80 %, demnach auf insgesamt 9 163 468 t netto für das Jahr. Der wirkliche Absatz hat 9 634 145 t, mithin 470 677 t = 5,14 % mehr als veranschlagt betragen, während er um 2 038 768 t — 17,47 % unter der rechnungsmäßigen Brutto-Beteiligung geblieben ist. Die Summe der Beteiligungsziffern in Briketts erhöhte sich von 2 710 010 t (Stand zu Ende 1904) auf 2 829 560 t (Stand

zu Ende 1905), also um 119 550 t = 4,41 %. Veranschlagt für die Abnahme waren die Beteiligungsanteile wie folgt: für Januar bis März auf 100 % der rechnungsmäßigen Beteiligung, für April bis Juni auf 77 % und für Juli bis Dezember auf 80 %, somit auf zusammen 2 355 551 t netto für das Jahr. Aus den oben erwähnten Gründen hat jedoch der wirkliche Absatz nur 2 100 480 t, d. i. 255 071 t oder 10,83 % weniger betragen; gegen die rechnungsmäßige Brutto-Beteiligung von 2 800 793 t ist er um 700 313 t = 25 % zurückgeblieben.

Die Entwicklung der rechnungsmäßigen Gesamtbeteiligung und der Förderung seit Gründung des Syndikates ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

	Rechnungsmäßige Beteiligungsziffer			Förderung		
		Steigerung gegen das Vorjahr			gegen das Vorjahr	
	t	t	%	t	t	%
1893	35 371 917	—	—	33 539 230	—	—
1894	36 978 603	1 606 686	4,54	35 044 225	+ 1 504 995	+ 4,49
1895	39 481 398	2 502 795	6,77	35 347 730	+ 303 505	+ 0,87
1896	42 735 589	3 254 191	8,24	38 916 112	+ 3 568 382	+ 10,10
1897	46 106 189	3 370 600	7,89	42 195 352	+ 3 279 240	+ 8,43
1898	49 687 590	3 581 401	7,77	44 865 535	+ 2 670 184	+ 6,33
1899	52 397 758	2 710 168	5,45	48 024 014	+ 3 158 479	+ 7,04
1900	54 444 970	2 047 212	3,91	52 080 898	+ 4 056 884	+ 8,45
1901	57 172 824	2 727 854	5,01	50 411 926	— 1 668 972	— 3,20
1902	60 451 522	3 278 698	5,73	48 609 645	— 1 802 281	— 3,58
1903	63 836 212	3 384 690	5,60	53 822 137	+ 5 212 492	+ 10,72
1904	73 367 334	9 531 122	14,93	67 255 901	+ 13 433 764	+ 24,96
1905	75 704 219	2 336 885	3,19	65 382 522	— 1 873 379	— 2,79

Von den abgesetzten Mengen wurden für Rechnung des Syndikates im Jahre 1905 versandt: an Kohlen 94,15 % (gegen 92,34 % im Jahre 1904), an Koks 92,87 (91,45) % und an Briketts 97,44 (95,50) %. Der Versand ist also durchweg in die Höhe gegangen. Wie sich die arbeitstägliche Lieferung, auf den Durchschnitt berechnet, seit dem Jahre 1894 gestaltet hat, läßt das nachstehende Schaubild S. 764 erkennen.

Der Selbstverbrauch für eigene Hüttenwerke ist, in Kohlen umgerechnet, von 6 936 580 t auf 7 339 998 t, mithin um 403 418 t = 5,82 % gestiegen.

Der Koksabsatz verteilt sich wie folgt:

	im Jahre 1905 für Rechnung des Syndikates	gegen 1904
auf Hochofenkoks	mit 6 819 048 t = 76,21 %	6 422 335 t = 76,30 %
„ Gießereikoks	„ 946 908 t = 10,58 „	924 998 t = 10,99 „
„ Brech- und Siebkoks	„ 1 045 465 t = 11,69 „	979 263 t = 11,63 „
„ Koksgrus	„ 136 029 t = 1,52 „	90 353 t = 1,08 „
	8 947 450 t	8 416 949 t

Ueber die Entwicklung der Steinkohlengewinnung in den wichtigsten einheimischen Förderbezirken gibt folgende Gegenüberstellung Aufschluß:

	Preußen	Ruhrbecken*	Prozentualer Anteil an der Gesamtproduktion	Syndikatszechen		Fiskalische Saargruben		Oberschlesien	
	t	t	%	t	%	t	%	t	%
1892	65 442 558	36 969 549	56,30	—	—	6 258 890	9,56	16 437 489	25,12
1893	67 657 844	38 702 999	57,20	33 539 230	49,57	5 883 177	8,70	17 109 736	25,27
1894	70 643 979	40 734 027	57,66	35 044 225	49,61	6 591 862	9,33	17 204 672	24,35
1895	72 621 509	41 277 921	57,47	35 347 730	48,67	6 886 098	9,48	18 066 401	24,88
1896	78 993 655	45 008 660	56,98	38 916 112	49,26	7 705 671	9,75	19 613 189	24,83
1897	84 253 393	48 519 899	57,59	42 195 352	50,08	8 258 404	9,80	20 627 961	24,48
1898	89 573 528	51 306 294	57,28	44 865 536	50,09	8 768 562	9,79	22 489 707	25,11
1899	94 740 829	55 072 422	58,13	48 024 014	50,69	9 025 071	9,53	23 470 095	24,77
1900	101 966 158	60 119 378	58,96	52 080 898	51,08	9 397 253	9,22	24 829 284	24,35
1901	101 203 807	59 004 609	58,30	50 411 926	49,81	9 376 023	9,26	25 251 943	24,95
1902	100 115 315	58 626 580	58,56	48 609 645	48,55	9 493 666	9,48	24 485 368	24,46
1903	108 780 155	65 433 452	60,15	53 822 137	49,48	10 067 338	9,25	25 265 147	23,23
1904	112 755 622	68 455 778	60,71	67 255 901	59,65	10 364 776	9,19	25 426 493	22,55
1905	112 999 716	66 915 097	59,22	65 382 522	57,86	10 637 502	9,41	27 014 708	23,91

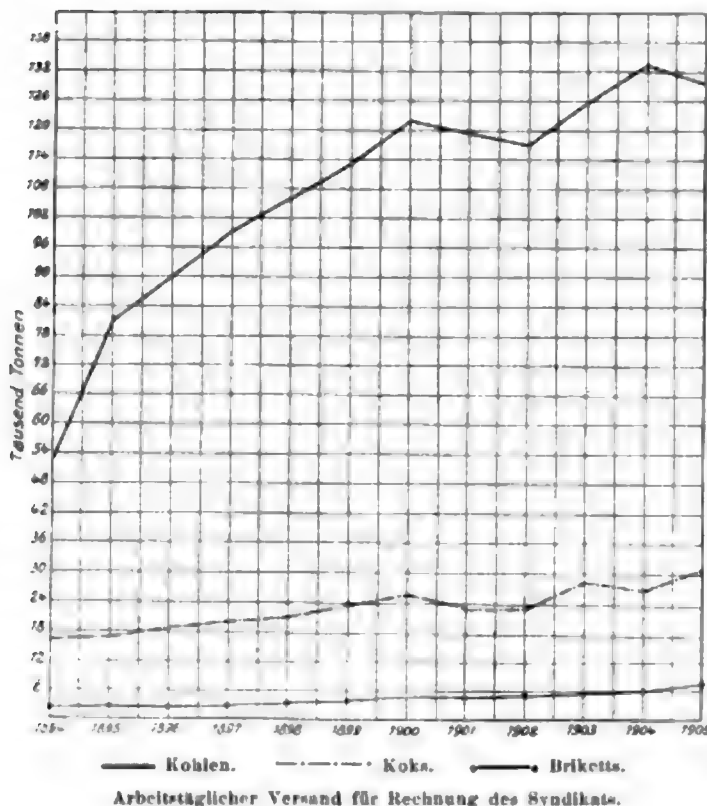
Danach zeigt die gesamte Steinkohlenförderung Preußens im Berichtsjahre gegenüber 1904 eine Zunahme von 244 094 t = 0,22 %. Der Anteil des Ruhrbeckens ist dagegen um 2,25 % zurückgegangen und betrug 59,22 % der Gesamtförderung. Da an letzterer die Syndikatszechen mit 65 382 522 t = 57,86 % gegen 67 255 901 t = 59,65 % beteiligt waren, so entfallen auf Nichtsyndikatszechen 1 532 575 t = 2,29 % gegenüber 1 199 877 t = 1,75 % im Jahre 1904. Die Förderung der fiskalischen Saargruben erfuhr einen Zuwachs von 272 726 t = 2,63 %, die Oberschlesiens einen solchen von 1 588 215 t = 6,25 % gegenüber dem Jahre 1904. Diese Ziffern geben einen sprechenden Beweis für den beträchtlichen Schaden, den Arbeiteraus-

* Bis einschl. 1903 ist unter Ruhrbecken der Oberbergamtsbezirk Dortmund ohne das Bergrevier Osnabrück, aber einschl. Zeche Rheinpreußen zu verstehen, von 1904 ab der ganze Oberbergamtsbezirk Dortmund mit Zeche Rheinpreußen.

stand und Wagenmangel dem Ruhrkohlenbecken zugefügt haben.

Die Förderung der linksrheinischen Braunkohlengruben und der Absatz an Braunkohlenbriketts hat unter dem Schutze der für den Steinkohlenbergbau so äußerst ungünstig verlaufenen Verhältnisse des vorigen Jahres einen um so bedeutungsvolleren Aufschwung nehmen können, als das Braunkohlenrevier weit weniger unter dem derzeitigen Wagenmangel zu leiden gehabt hat, als unsere Mitglieder; die Braunkohlenförderung ist seit dem Jahre 1893 um 6 914 111 t = 680,32 % und die Braunkohlenbrikettierung um 1 748 070 t = 641,31 % gestiegen.

Auf dem Gebiete des Eisenbahntarifwesens waren im Berichtsjahre wesentliche Veränderungen nicht zu verzeichnen. Die Wünsche der einheimischen Kohlenverbraucher auf Ermäßigung der Frachten für ihre Brennmaterialien harren noch immer der Erfüllung,



Arbeitstäglicher Versand für Rechnung des Syndikats.

was angesichts der stetigen Steigerung der Einnahmen der Staatseisenbahnverwaltung, an denen der Kohlenverkehr in erheblichem Umfange beteiligt ist, um so bedauerlicher erscheint, als einerseits die Beförderungskosten den Eisenbahnen für Kohlen und Koks seit der im Jahre 1897 erfolgten Einreihung der Brennmaterialien in den Rohstofftarif, infolge der Einstellung von Wagen mit erhöhtem Ladegewichte, unverkennbar eine nicht unerhebliche Verminderung erfahren haben, andererseits aber den Verfrachtern durch die Benutzung jener Wagen Nachteile und Mehrkosten erwachsen. Der Forderung der Verfrachter, daß ihnen die erzielte Ersparnis an Betriebskosten wenigstens teilweise durch Gewährung einer Frachtermäßigung zugute komme, wird deshalb die Berechtigung nicht versagt werden können. In erster Reihe ist eine Herabsetzung der in den Tarifen enthaltenen Abfertigungsgebühren geboten. Denn während bei Einführung des Rohstofftarifes im Jahre 1890 der 10-t-Wagen als der Normalwagen galt und Wagen mit höherem Ladegewichte nur in geringem Umfange vorhanden waren, hat sich in der Zwischenzeit das Verhältnis vollständig zugunsten der Wagen mit erhöhtem Ladegewichte verschoben. Nach einer von der Königlichen Eisenbahn-Direktion zu Essen mitgeteilten Statistik werden im Bereiche der preußisch-hessischen Staatsbahnen am 1. Oktober 1906 sich unter 100 000 Wagen befinden: 24 642 10-t-Wagen, 22 013 12,5-t-Wagen, 52 561 15-t-Wagen, 750 20-t-Wagen, 26 25-t-Wagen und 8 30-t-Wagen mit zusammen 1 325 882,5 t Ladegewicht. Da bei der Beförderung von Kohlen, Koks und Briketts das Ladegewicht der verwendeten Wagen, namentlich aber bei den Wagen von 15 t und höheren Ladegewichten, durchweg voll ausgenutzt wird, so muß bei weiterer Erhöhung des Ladegewichtes der offenen Güterwagen die auf dem einzelnen Wagen ruhende Abfertigungsgebühr weiter steigen, und die der Eisenbahnverwaltung erwachsenden Vorteile werden in gleichem Maße zunehmen. Daß die Verwaltung die hieraus sich ergebenden Ersparnisse ausschließlich für sich allein in Anspruch nimmt, erscheint nicht gerechtfertigt, vielmehr muß erwartet werden, daß eine alsbaldige allgemeine Ermäßigung der Frachten für Brennmaterialien im Inlandsverkehr, insbesondere aber der Abfertigungsgebühren, eintritt.

Bei der Abwicklung des Verkehrs ist die Eisenbahnverwaltung im verflossenen Jahre durch die befriedigenden Wasserstandsverhältnisse des Rheines in wirksamster Weise unterstützt worden. Der Rheinwasserstand war während des ganzen Jahres fast ausnahmslos gut, so daß die Schiffahrt nach Mannheim nur wenige Tage gesperrt und auch nach den oberhalb Mannheims gelegenen Plätzen fast durchweg für den Verkehr offen war. Leider haben bei zu starkem Andrange der Sendungen nicht selten die Verladeeinrichtungen in den Ruhrhäfen gesperrt werden müssen; wir hoffen aber, in dieser Beziehung nach Vollendung der in Angriff genommenen Erweiterung der vereinigten Duisburg-Ruhrorter Hafenanlage eine Besserung erwarten zu dürfen. Der seit langem vorbereitete Vertrag zwischen der Großherzoglich Badischen Regierung und der Elsässisch-Lothringischen Landesregierung über die Regulierung des Oberrheins zum Zwecke der besseren Nutzbarmachung dieser Stromstrecke ist inzwischen zum Abschluß gekommen. Zu den Kosten sind die in Elsaß-Lothringen besonders beteiligten Kreise mit einer Million Mark herangezogen worden, wovon die Stadt Straßburg für ihren Teil sich für 300 000 ℳ verpflichtet hat. Die restlichen 700 000 ℳ haben das Kohlen-Syndikat und die Rheinische Kohlenhandel- und Rhederei-Gesellschaft m. b. H. je zur Hälfte übernommen, mit der Maßgabe, daß die Zahlung dieser Summe von den beiden Beteiligten in zehn gleichen Jahresraten von je 35 000 ℳ geleistet wird. Die Bahnzufuhr zu den Häfen Duisburg, Hochfeld und Ruhrort hat im letzten Jahre 9 589 554 t gegen 10 542 185 t im Jahre zuvor, mithin 952 631 t weniger betragen. Während auch die Abfuhr von den genannten Häfen um 781 510 t geringer war, konnten von den Zechenhäfen unserer Mitglieder (Gutehoffnungshütte, Gewerkschaft Deutscher Kaiser und Zeche Rheinpreußen) im Berichtsjahre 525 694 t mehr versandt werden, so daß gegen das Jahr 1904 nur 255 816 t weniger abgefahren wurden.

Der Verkehr auf dem Dortmund-Ems-Kanal konnte, abgesehen von einer vierwöchigen Unterbrechung, die Reparaturen an verschiedenen Bauwerken des Kanals zwischen km 21,5 und km 164 erforderlich machten, während des Berichtsjahres voll aufrecht erhalten werden. Die erwartete Steigerung des Verkehrs blieb jedoch durch die Kanalsperre und infolge des Bergarbeiterausstandes in der ersten Hälfte des Jahres aus; erst in der zweiten Hälfte machte sich eine erhebliche Verkehrszunahme bemerkbar, bei der wiederholt zu beobachten war, daß die heutigen Kanalanlagen erhöhten Anforderungen nicht genügen, und daß die Erbauung zweiter Schleusen auf der ganzen Strecke erforderlich ist. Die Beförderung auf dem Dortmund-Ems-Kanal gestaltete sich wie folgt:

	zu Berg t	zu Tal t	zusammen t
1898	55 000	64 500	119 500
1899	102 500	98 000	200 500
1900	292 846	183 593	476 439
1901	427 715	253 199	680 914
1902	528 902	346 954	875 856
1903	754 337	494 833	1 249 170
1904	718 081	467 506	1 185 587
1905	986 198	532 278	1 518 476

Die Westfälische Transport-Aktien-Gesellschaft war an dem Verkehr des letzten Jahres mit 451 976 t, d. h. mit 51 736 t mehr als im Jahre 1904 beteiligt. An Kohlen wurden auf dem Kanal im Jahre 1905 zusammen 221 056,5 t verfrachtet; der Ausfall gegen 1904 beträgt 11 325,6 t = 4,87 %.

Der Kohlenabsatz ins Ausland hatte unter den unstäten Verhältnissen unseres Bezirkes im Berichtsjahre ebenfalls zu leiden und ging von 8 338 390 t im Jahre 1904 auf 7 734 485 t, also um 603 905 t = 7,24 % zurück. Davon wurden nach Belgien und Holland allein 6 036 054 t abgesetzt, gegen 6 885 345 t im Jahre 1904, mithin 849 291 t = 12,33 % weniger. Dagegen konnten wir unsere überseeische Ausfuhr weiter fördern und von 1 215 215 t im Jahre 1904 auf 1 284 142 t, d. i. um 68 927 t = 5,67 % erhöhen. Von den zur Ausfuhr gebrachten 3 319 005 t Koks gingen 407 097 t über See. Im Jahre 1904 gelangten nur 3 088 173 t Koks zur Ausfuhr und davon 318 967 t über See, so daß der Mehrabsatz 7,47 % und 27,63 % betragen hat. Die Brikettausfuhr stieg von 257 840 t auf 291 320 t, also um 33 480 t = 12,98 %; von dieser Menge wurden 94 360 t über See ausgeführt, gegen 89 040 t im Jahre 1904, also 5320 t = 5,97 % mehr. Der Hamburger Markt einschließlich des Umschlagsverkehrs nach der Altona—Kieler und Lübeck—Büchener Bahn und elbaufwärts zeigt eine Steigerung der englischen Einfuhr von 2 953 700 t im Jahre 1904 auf 3 597 960 t im Berichtsjahre, also um 644 260 t = 21,81 %, wogegen der Anteil Westfalens von 1 986 000 t auf 1 976 000 t, somit um 10 000 t = 0,5 % zurückgegangen ist.

Die Beschaffung der für die Brikettfabrikation erforderlichen Bindemittel konnte trotz erhöhter Anforderung im abgelaufenen Geschäftsjahre günstiger erfolgen als im Vorjahre. Gegen 163 312 t im Jahre 1904 brachten wir 190 727 t im Jahre 1905, also 27 416 t = 16,80 % mehr zur Anlieferung. Von England, das früher bekanntlich den Pechmarkt beherrschte, konnten wir uns fast unabhängig machen.

In der Organisation unseres Syndikates sind Aenderungen nicht eingetreten. Die Koksabteilung hat am 1. Juli 1905 ihren Sitz von Bochum nach Essen verlegt. Auch unsere Beteiligung an den verschiedenen Kohlenhandelsgesellschaften ist dieselbe geblieben, doch gesellten sich zu den bereits bestehenden Gesellschaften im Laufe des Berichtsjahres noch die Düsseldorfer Kohlen-Verkaufsstelle Carl Brüggemann, G. m. b. H. in Düsseldorf und die Westfälische Kohlen-Verkaufsgesellschaft m. b. H. in Berlin, an denen wir gleichfalls mit Kapital beteiligt sind. Unsere in Emden errichtete Brikettfabrik ist fertiggestellt und konnte zu Anfang des laufenden Jahres dem Betriebe übergeben werden. Sie soll in erster Linie dem Zwecke dienen, für die bei rückläufiger Marktlage erfahrungsgemäß zuerst notleidenden Feinkohlen eine bessere Absatzmöglichkeit für die Ausfuhr zu schaffen. Die in Berlin zur Versorgung des dortigen Absatzgebietes geplante Aufbereitungsanlage für Anthrazitkohlen dürfte, nachdem die Frage des Eisenbahnanschlusses eine befriedigende Lösung gefunden hat, bis Ende dieses Jahres fertiggestellt sein. Mit der Kokerei Schulz, G. m. b. H. zu Bochum haben wir ein Abkommen wegen Stillegung ihres Betriebs zum 1. April 1906 getroffen; desgleichen mit der Aktien-Gesellschaft für Kohlendestillation in Gelsenkirchen zu einem späteren Zeitpunkte. Mit der Gewerkschaft Alte Haase in Sprockhövel, deren Aufnahme in das Syndikat wegen grundsätzlicher Bedenken nicht erfolgen konnte, ist eine Vereinbarung zustande gekommen, durch die ihr der ungehinderte Wettbewerb mit den Erzeugnissen unserer Beteiligten gesichert und ihre Förderung kontingentiert worden ist.

Die Umlagen, die im ersten Halbjahre 6 % für Kohlen, 8 % für Koks und 3 % für Briketts betragen haben, mußten für das zweite Halbjahr 1905 auf 8 % für Kohlen, 11 % für Koks und 4 % für Briketts erhöht werden.

Zum Schlusse möchten wir noch erwähnen, daß die Verkaufsverhandlungen für das Jahr 1906/07 durch den großen Mangel an billigeren Industriekohlen — Förderkohlen und Fördergrus — sowie an Kokskohlen außerordentlich erschwert wurden, und wir gezwungen waren, statt dieser Sorten teurere Nuß- und Stückkohlen einzuschieben.

Hochofenwerk Lübeck, Akt.-Ges. in Lübeck.

Am 8. Mai d. J. wurde zu dem neuen Hochofenwerke, dessen Erbauung und Betrieb den Zweck der im November 1905 errichteten Gesellschaft bildet, feierlich der Grundstein gelegt. Das Werk hat seinen Platz am unteren Laufe der Trave, gegenüber dem Orte Schlutup, und nimmt ein Gelände ein, das ungefähr so groß ist wie die innere Stadt Lübeck. Zunächst sollen zwei Hochöfen mit den erforderlichen Nebenanlagen für die Herstellung von Koks, Ammoniak, Benzol usw. errichtet werden. Der Eckpfeiler zu einem der Oefen wurde in Gegenwart der geladenen Gäste vermauert, wobei die Direktoren des Werkes, Dr. M. Neumark und Carl Schlömer, Ansprachen hielten. Der lübeckische Bürgermeister, Dr. G. Eschenburg, und der Wortführer der Bürgerschaft, Rechtsanwalt Dr. Görtz, taten die ersten Hammerschläge. Das Werk soll Roheisen, insbesondere Gießereiroheisen, erzeugen und wird die hierzu nötigen Erze aus Schweden und vom Mittelmeere beziehen.

Rheinische Bergbau- und Hüttenwesen-Aktien-Gesellschaft in Duisburg-Hochfeld.

Der Betrieb der Gesellschaft gestaltete sich im letzten Geschäftsjahre wie folgt: Auf den eigenen Gruben im Nassauischen wurden 17 354,8 t phosphorhaltige, manganhaltige Erze und Eisenstein gefördert; die gesamten Eisensteinvorräte betrugen Ende 1905 87 963,38 t gegen 82 320,91 t am Schlusse des vorhergehenden Jahres. Die Hochöfen erzeugten zwar nur 75 897,5 t Roheisen gegen 82 928 t im Jahre 1904, dafür verringerte sich aber auch der Vorrat von 8078,8 auf 1258,8 t. Verschmolzen wurden 273 820,620 (1904: 288 855,854) t Rohmaterialien. Die Gußwarenherstellung belief sich auf 20 634,8 (18 129,6) t, das Ergebnis der Zementfabrik auf 13 050 t und das der Schlackensteinfabrik auf 8 377 500 Steine. Im Stahlwerke wurden 12 196 t Rohbrammen erzeugt. Das seiner Zeit von der Gesellschaft erworbene Oberbilker Blechwalzwerk lieferte an Luppen 5875 t, an Schweißeisen, Flußeisenstreifen und Blechen insgesamt 29 375 t. Die Gesamtzahl der in Hochfeld beschäftigten Arbeiter betrug durchschnittlich 971 gegen 815 im Jahre 1904.

Das Roheisengeschäft besserte sich im letzten Geschäftsjahre derartig, daß es der Gesellschaft trotz größter Anstrengungen nicht gelang, den Anforderungen des Roheisensyndikates zu genügen. Da der geplante neue Hochofen erst verspätet im Januar d. J. fertiggestellt wurde, das in der Zwischenzeit erbaute neue Stahlwerk aber mit Rücksicht auf früher übernommene Verpflichtungen zur Lieferung von Brammen schon im September in Betrieb gesetzt werden mußte, so war das Werk genötigt, von der Verwendung flüssigen Roheisens zur Stahlerzeugung einstweilen abzusehen.

Daneben beeinträchtigten der Bergarbeiterausstand, die zahlreichen Neubauten (Hochofen, Martinstahlwerk, elektrische Zentrale, Gasreinigungsanlage, mechanische Werkstatt, Erweiterung der Gießereien und Eisenbahnanlagen), ferner der Umstand, daß das Kohlensyndikat zeitweise erhebliche Mengen Nuß- anstatt Kokskohlen lieferte, und endlich nötig gewordene besondere Abschreibungen das Betriebsergebnis sehr ungünstig. Die Jahresrechnung zeigt daher nur einen Reingewinn von 59878,18 ℳ. Diese Tatsache ist besonders deshalb bedauerlich, weil es sich gerade um das 50. Geschäftsjahr der Gesellschaft handelt.

Ein solcher Abschnitt in der Geschichte des Werkes gibt Veranlassung, einige Zahlen anzuführen, die eine Anschauung von der bisherigen gesamten Entwicklung desselben geben. Das Aktienkapital, das 1856 bei Begründung der Gesellschaft auf 1 Million Taler (3 Millionen ℳ) festgesetzt worden war, stieg im folgenden Jahre auf 3180000 Mk., ermäßigte sich 10 Jahre später durch Rücknahme von Aktien auf 3099000 ℳ und wurde dann 1872 wieder auf 4419000 ℳ, 1896 weiter auf 4500000 ℳ, 1899 auf 5400000 ℳ sowie endlich 1905 auf 6300000 ℳ erhöht. Die Anleiheschuld, die zuerst 1858 mit 723000 ℳ erscheint, hat mancherlei Wandlungen erfahren und beträgt jetzt 3000000 ℳ. Als Werte für die Immobilien, Maschinen usw. der Hüttenanlagen wurden, mit 1138914,80 ℳ im Gründungsjahre beginnend, bis Ende 1905 7201226,20 ℳ verbucht. Die Gruben, die anfangs mit 854744,02 und 1872 sogar mit 1996511,22 ℳ in die Bilanz eingesetzt waren, stehen darin jetzt nur noch mit 355028,35 ℳ. Die Roheisenproduktion begann im ersten Jahre mit 4553 t, erreichte 1899 mit 107752 t ihren höchsten Stand und betrug, wie schon erwähnt, zuletzt 75897 t. Die größte Produktionsziffer für Gußwaren, nämlich 24887 t, brachte das Jahr 1900; für das erste Jahr belief sie sich auf 225 t. Die Erzförderung setzte anfangs mit etwa 7000 t ein und erreichte 1873 mit 32428 t ihre höchste Ziffer. Das geldliche Ergebnis war vielfach ungenügend: in 28 Jahren wurde überhaupt keine Dividende verteilt, in je zwei Jahren betrug sie 1 bezw. 2 %, in 4 Jahren je 3 %, in 3 Jahren je 4 %, in 2 Jahren je 4½ %, einmal 5 %, in 4 Jahren je 8 %, in 3 Jahren je 10 % und endlich in einem Jahre (1900) 12 %; der Durchschnitt der letzten 15 Jahre war 5,7 %. Immerhin hat die Gesellschaft vermocht, sich aus eigener Kraft zu ihrer jetzigen Ausdehnung emporzuheben, ohne ihre Aktien zusammenlegen zu müssen, ein Vorzug, dessen sich die wenigsten der größeren rheinisch-westfälischen Hüttenwerke ähnlichen Alters rühmen dürfen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aus Anlaß der Verlobung von Fräulein Bertha Krupp mit Herrn Legationsrat Gustav von Bohlen und Halbach hat der nachstehend mitgeteilte Depeschenwechsel stattgefunden:

Frau Krupp, Hügel.

Eurer Exzellenz beehren wir uns im Namen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in dankbarer Erinnerung an Ihren unvergeßlichen Herrn Gemahl herzlichste Glückwünsche auszusprechen und dem Brautpaar ein frohes Glückauf zuzurufen.

Springorum Vorsitzender. *Schrödter* Geschäftsführer.

Herren Springorum und Schrödter,
Verein deutscher Eisenhüttenleute
Düsseldorf.

Die mir und dem Brautpaar namens des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Erinnerung an meinen seligen Gatten freundlichst dargebrachten Glückwünsche haben uns große Freude bereitet, und wir bitten Sie unseres herzlichsten Dankes versichert zu sein.

Frau Krupp.

Besuch des American Institute of Mining Engineers.

Der Empfangsausschuß hat sich inzwischen wie folgt gebildet: Generaldirektor Springorum, Dortmund (Vorsitzender); Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf; Kommerzienrat M. Böker, Remscheid; Kommerzienrat W. Brügmann, Dortmund; Generalsekretär H. A. Bueck, Berlin; Direktor Gisbert Gillhausen, Essen a. d. Ruhr; Direktor Paul Reusch, Sterkrade; Kommerzienrat Heinr. Kamp, Laar b. Ruhrort; Geh. Kommerzienrat A. Kirdorf, Rothe Erde bei Aachen; Geh. Kommerzienrat H. Lueg, Düsseldorf; Oberbürgermeister Marx, Düsseldorf; Ingenieur H. Sack, Düsseldorf-Rath; Direktor Schaltenbrand, Düsseldorf; Fabrikbesitzer Aug. Thyssen, Mülheim a. d. Ruhr; Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf, als Geschäftsführer.

In einer am 6. Juni stattgehabten Sitzung wurde das Programm für die gemeinsamen Veranstaltungen folgendermaßen festgesetzt:

Das Hauptquartier ist im Park-Hotel zu Düsseldorf; auch soll dort ein Bureau eröffnet werden.

13. August: Ankunft der Gäste; zwangloses Beisammensein im Park-Hotel.

14. August: Fahrt mittels Sonderdampfers nach den niederrheinischen Industriehäfen bis Walsum. Abfahrt vormittags gegen 10 Uhr von Düsseldorf; Imbiß auf dem Dampfer während der Talfahrt. Bei der Rückfahrt Unterbrechung in Ruhrort; die Damen steigen aus und unternehmen eine Fahrt durch den Hafen; Imbiß in der Schifferbörse zu Ruhrort. Die Herren fahren bis Rheinhausen; Besichtigung der Friedrich-Alfred Hütte. Während der Rückfahrt gemeinsames Mahl auf dem Dampfer. Am Abend: Begrüßungsfeier mit musikalischer Unterhaltung, gegeben vom Oberbürgermeister der Stadt Düsseldorf.

15. August:

1. Die Damen besichtigen die Sehenswürdigkeiten von Düsseldorf.
2. Die Herren unternehmen gruppenweise Besichtigungen der Werke:
   a) Kohlenzeche Rheinpreußen (Schacht IV),
   b) Akt.-Ges. Phoenix und Rheinische Stahlwerke,
   c) Gutehoffnungshütte.
3. Abends Festessen in der Tonhalle.

16. August: Gemeinschaftlicher Ausflug. Eisenbahnfahrt nach Vohwinkel; Fahrt mit der Schwebebahn durch Elberfeld bis Barmen; Fahrt mit der Bergbahn zum Tölleturm; dann weiter nach Remscheid (Besichtigung der Elektrostahl-Erzeugung von Lindenberg); Talsperre, gemeinschaftliches Essen daselbst; Rückfahrt nach Remscheid und über Solingen nach Düsseldorf. (Die Ausarbeitung eines detaillierten Programms übernimmt Herr Kommerzienrat Böker.)

17. August: Rheinausflug. Eisenbahnfahrt nach Koblenz um 8³⁰ Uhr vormittags; Besichtigung der Kellerei von Deinhard & Co., daselbst Frühstück; Dampferfahrt rheinaufwärts bis St. Goar und Rückfahrt bis Köln.

Der Unterzeichnete erfüllt hierdurch die traurige Pflicht, den Mitgliedern des Vereins deutscher Eisenhüttenleute von dem Ableben unseres Ehrenmitgliedes, des Herrn

Geheimen Bergrat A. Ledebur,

sowie der Vorstandsmitglieder Zivilingenieur E. Blass-Essen und Direktor F. J. Müller-Meiderich gebührend Kenntnis zu geben. Dr.-Ing. E. Schrödter.

Kommerzienrat Fritz Baum †.

Unser am 19. Mai heimgegangenes Mitglied Kommerzienrat Fritz Baum kam im Jahre 1875 nach Herne als Maschineningenieur der Bergwerksgesellschaft Hibernia, in welcher Stellung er acht Jahre tätig war. Im Jahre 1883 begründete er seine Selbständigkeit, indem er Anlagen für die Kohlenaufbereitung nach eigenen Entwürfen ausführte; seine Tätigkeit begann er als bauleitender Ingenieur, da er während der ersten Zeit etwa 1 1/2 Jahre lang ohne eigene Werkstätte war und die für die Ausführung seiner Anlagen erforderlichen Maschinen, Geräte und sonstigen Vorrichtungen nach eigenen Plänen in fremden Werken herstellen ließ.

Gegen Ende des Jahres 1884 begann er in einer kleinen Werkstatt auf dem Zechenplatze der Zeche Recklinghausen I die eigene Fabrikation mit drei Arbeitern. Von der Zeche Recklinghausen I hatte er die erste größere Anlage nach seinem neuen Aufbereitungsverfahren in Auftrag erhalten, nachdem er bis dahin nur kleinere Anlagen ausgeführt und Umänderungen älterer Anlagen vorgenommen hatte. Der stetig und merklich wachsende Betrieb mußte Platzmangels halber bald den Zechenplatz verlassen und wurde in die während der Jahre 1886 und 1887 auf eigenem Grund und Boden eingerichteten größeren Werkstätten verlegt.

Der Grundbesitz umfaßt ein Areal von 21 ha, davon sind 18000 qm bedeckte Fläche. Das Werk beschäftigt zurzeit 75 Beamte und 900 Arbeiter. Es befaßt sich mit der Ausführung von Aufbereitungsanlagen für Kohlenbergwerke, das sind Separationen und Wäschen; daneben werden auch Brikettierungsanlagen gebaut. Die Aufbereitungsanlagen werden vollständig vom ersten Strich an den Einzelzeichnungen bis zur Inbetriebsetzung der fertigen Anlage in eigenem Werke hergestellt, das durch eine umfangreiche, modern eingerichtete Eisengießerei und eine Perforieranstalt (zur Herstellung von Lochblechen) ergänzt und unterstützt wird.

Die Kohlenaufbereitung ist von Beginn seiner Tätigkeit an das ganz besondere und ausschließlich bearbeitete Gebiet des Verstorbenen gewesen. Er hat durch seine unermüdlichen Forschungen, seine rastlose Tätigkeit und seine unausgesetzten Versuche die Kohlenaufbereitung zu einer Höhe der Vervollkommnung gebracht, die vor einem Menschenalter noch nicht geahnt werden konnte; sein besonderes, durch viele Patente geschütztes, unter seinem Namen bekanntes System wird von allen Fachleuten hochgeschätzt, sowohl wegen der Zweckmäßigkeit der Einrichtungen, als auch wegen der Wirtschaftlichkeit in der Ausführung, in der Arbeitsweise und in den Betriebsergebnissen.

Auf der Düsseldorfer Kunst- und Gewerbe-Ausstellung des Jahres 1902 war das Werk durch ein naturgetreues Modell der Kohlenwäsche, welche es auf den Emscherschächten des Kölner Bergwerks-Vereins errichtet hatte, und durch ein Modell der auf der, der Bergwerksgesellschaft Hibernia gehörenden Zeche Shamrock 3/4 errichteten Kohlenwäsche vertreten.

Die Kohlenaufbereitungsanlagen des Baumschen Systems haben in mehreren hundert Ausführungen in allen Kohlenbergbau betreibenden Gegenden Europas Verbreitung gefunden, nämlich in dem rheinisch-westfälischen Industriebezirk, in den Kohlengebieten an der Saar, des Aachener Beckens, Oberschlesiens, Sachsens, Böhmens, Oesterreichisch-Schlesiens, Ungarns, Englands, Frankreichs, Belgiens, Hollands, Spaniens und Indiens.

Der Hingeschiedene hat neben seiner unausgesetzten und erfolgreichen praktischen Tätigkeit auch an dem Interesse des öffentlichen Lebens reichen Anteil genommen. Neben den vielen wirtschaftlichen, fachlichen und wohltätigen Stiftungen und Vereinen, denen er seit langen Jahren angehörte, bekleidete er die Aemter als Stadtverordneter in Herne, als Handelsrichter und Mitglied der Handelskammer Bochum und als Vertreter bei der Unfall-Berufsgenossenschaft sowie bei dem Haftpflichtverbande der Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften.

Gegen Ende des vergangenen Jahres wurde das Unternehmen in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, die den Namen „Maschinenfabrik Baum Actiengesellschaft“ führt und deren Aufsichtsrate der Verstorbene als Vorsitzender angehörte. Er war der Typ eines Industriellen, der das hohe Ansehen und die glänzende Stellung, die er bei seinem frühzeitig erfolgten Tode einnahm, seiner eigenen Kraft, seiner unablässigen Arbeit und seinem technischen Können verdankte.

R. I. P.

C. Blauel †.

Am 15. Oktober 1840 wurde Blauel als zweiter Sohn des Realschuldirektors Blauel in Osterode am Harz geboren. Nach Besuch der Realschule widmete er sich dem Studium der Berg- und insbesondere der Hüttenkunde, studierte in Clausthal und Hannover, arbeitete praktisch auf der „Roten Hütte" im Harz und wurde 1865 Hochofenassistent auf der Georgs-Marienhütte in Osnabrück. Vom Jahre 1866 bis 1875 war er technischer Leiter des Meppener Hochofenwerkes (Buisman, Heyl und Vorster) und von 1875 bis 1888 technischer Direktor der Gewerkschaft „Carl-Otto" zu Adelenhütte bei Köln. Bis zum Oktober 1891 lebte Blauel dann als Zivilingenieur in Mülheim am Rhein bezw. Düsseldorf. Um jene Zeit trat er in nähere Beziehung zur Redaktion unserer Zeitschrift, der er bis zu seiner Rückkehr in den Hüttenbetrieb ein treuer Mitarbeiter war. Sie verdankt ihm neben einigen größeren Arbeiten aus dem Gebiete der Roheisen- und Koksgewinnung auch noch mancherlei Bearbeitungen und technische Mitteilungen. Im Jahre 1891 wurde dem Heimgegangenen die Stelle eines Hochofenbetriebschefs auf der damals zur A.-G. Union in Dortmund gehörenden Henrichshütte bei Hattingen a. d. Ruhr übertragen. Dort traf ihn am 24. März 1900 das Unglück, durch eine Gasexplosion am Hochofen schwer verletzt zu werden. An den erlittenen Brandwunden lag er ein halbes Jahr darnieder. Der Unfall hatte eine ständige Abnahme seiner Kräfte zufolge, so daß er im Jahre 1904 seine Tätigkeit völlig aufgeben mußte; er siedelte nach Obercassel bei Düsseldorf über und verlebte dort, wenn auch meist ans Zimmer gefesselt, noch ein paar glückliche Jahre unter der treuen Pflege seiner Gattin, bis ihn am 29. Mai d. J. ein sanfter Tod ereilte. Sein Andenken wird bei uns immerdar in Ehren stehen.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

von Bechen, G., Ingenieur bei L. Mannstaedt & Co., Formeisen-Walzwerk, Kalk, Josefstr. 6.
Brandenburg, L., Bergingenieur, Katharinahütte, Sosnowice, Russ.-Polen.
Brandt, Alexander, Düsseldorf, Deichstr. 7.
Forchmann, Erich, Dipl.-Ing., Technischer Direktor der Eisen- und Draht-Industrie-Genossenschaft, Krakau (Galizien), Ringplatz Nr. 12.
Graefe, Holm, Chemiker der Werkzeugmaschinen- und Werkzeugfabrik von Ludw. Loewe & Co., Akt.-Ges., Berlin NW., Calvinstr. 21p.
Hirzel, Hermann, Dr., Mercatale di Cortona, Prov. Arezzo, Italien.
Kollmann, Adolf, c/o H. Borner & Co. Ltd., 14 St. Mary Axe, London E. C.
Kylberg, Folke, Oberingenieur, Köckums Jernverks Aktiebolag, Ronneby, Schweden.
Lippert, J. P., Dipl.-Ingenieur, Chef de service, Sté des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries du Chili, Valdivia (Lista Correo), Chili, via Magellan.
Mach, W., Hütteningenieur und Direktor, Hüttenwerke Kramatorskaja, Kramatorskaja, K. Ch. S. E., Gouv. Cherkow, Rußl.
von Nostitz und Jänkendorf, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rh., Kasino.
Peters, Ulrich A., Mechanical Engineer, Kenwood Street and Beechwood Boulevard, Pittsburg, Pa., U. S. A.
Schröder, Dr., Betriebschef des Martinstahlwerks der Duisburger Eisen- und Stahlwerke, Zweigniederlassung d. Rhein. Stahlwerke, Duisburg, Augustastr. 9.
Schwartz, G., Direktor der Rendsburger Stahl- und Walzwerke, Rendsburg.
Stolle, Paul, Ingenieur, Rath b. Düsseldorf, Steinerstraße 68.
Tunik, D., Chef der Stahl- und Eisengießerei der Lokomotivfabrik „Hartmann", Lugansk, Süd-Rußl.
Windisch, Adolf, Ingenieur-Technolog, Betriebsleiter des Martinwerks und der Stahlgießerei des Ekaterinoslawer Gußstahlwerks, Ekaterinoslaw, Süd-Rußland.
Zetzsche, Paul, Hüttendirektor, Nishne-Serginsk, Gouv. Perm, Rußland.
Zimmermann, H., Ingenieur, Hösel, Rheinl.

Neue Mitglieder.

Lencauchez, J. A., Zivilingenieur, Boulevard Magenta 156, Paris.
Rosendahl, Friedr., Fabrikant, Haspe i. W., Tillmannstraße 11.
Schenk, Carl, Ingenieur, Chemnitz, Kaiserplatz 8.
Schwietzke, Gottl., jr., Fabrikant, Düsseldorf, Münsterstraße 112.
Siebel, Walter, Fabrikbesitzer, Teilhaber der Bauartikel-Fabrik A. Siebel, Düsseldorf-Rath, Bruchstraße.

Verstorben.

Blass, Ed., Zivilingenieur, Essen a. d. Ruhr.
Blauel, Carl, Hüttendirektor a. D., Düsseldorf-Oberkassel.
Ledebur, A., Geh. Bergrat, Professor, Freiberg i. S.
Müller, Franz, J., Direktor, Meiderich.
Remy, Heinrich, Gußstahlfabrikant, Godesberg.

Princeton University Library
32101 055008179